بازدید شد
۱۳۸۲

بازرسی شد
۲۷ _ ۲۴

بازدید ۱۳۴۰

کتابخانهٔ مجلس شورای ملی
مؤسسهٔ ۱۳۰۲
اسم کتاب معرفت اصطرلاب (مجموعه)
مؤلف فصیح هروی
موضوع تألیف
شماره ۶۴۰۵
شمارهٔ دفتر ۱۳۲۲۶

خطی - فهرست شده
۶۴۰۵

الا لا ل الآء الآ الآء الآلاء الکریم

1 مطلع انوار حمد و سپاس و مشرق ثنای بی حد و قیاس صفایح مدایح حکیمی سزد که از غرر علاه اصطرلاب حواس و فیض ازدرجات ارتفاع اوراد نوان یافت سبحانه و تعالی علوا کبیرا و طلوع بزاعظم سطوح اختر مخترم شکر بی انتها نخبهٔ کریمی شاید که سیارات نفی و ثوابت الآء او بی واسطه ارصاد انظار و آرا از شوارق حقایق بر مطالع طوالع صفحات کاینات تافت شکرا دائما ابدا کثیرا مدبری که طاق مجرهٔ گردون و طباق این جام نگون را بلا علاقه برافراخت و مصوری که اجسام اجرام فلک و سطوح اجرام عظام علوی را بروج ثوابت و نقاط کواکب محلی و مزین ساخت تبارک الذی جعل فی السماء بروجا و جعل فیها سراجا و قمرا منیرا و صلوات صلوات و تحف تحیات نثار بارگاه شهنشاه مملکت جلالت مهر سپهر نبوت و رسالت شمسهٔ مسند هر دو سرای مطلع دیباجه وحی خدای شهسوار فرس فتوت سرحلقه ذکر نشین ارباب مروت خادم نه حجرهٔ او ماه مهر انجم مسعود دوران مسیر مرکز دایرهٔ وجود و قطب مدار افاضه وجود محمد که از ازل تا ابد هر چه هست باد ارباب نام او نقش بست علیه و آله من الصلوات انماها و اطیبها و من التحیات اعمها و اشملها و بعد به اولاد امجاد و اصحاب احباب و کرام عظام قاعدهٔ دین و اضلاع زاویهٔ یقین اند باد رضوان الله علیهم اجمعین

بسم الله الرحمن الرحیم

این مختصریست در معرفت اصطرلاب و اعمال آن مشتمل است بر بیست باب اصطرلاب لفظی است یونانی در تفسیر آن اختلاف است بعضی گفته اند که اصطر ترازو را گویند و لاب آفتاب را و بعضی دیگر گفته که اصطر نصف را گویند و لاب نسر هرم حکیم را و بعضی دیگر تفسیر آن بشانی ثابت کرده اند باب اول در معرفت آلات و خطوط و دوایر اصطرلاب اولا باید دانست که مبادی علمی یعنی آنچه مسایل او مبتنی است بر دو باب از قبیل تصورات است یا تصدیقات چه باحدود اشیاء که مستعملست دران علم یا قضایائی که قیاسات او از ایشان مرکب باشد و آن قضایا یقین اند بنفسها و آنرا علوم متعارفه گویند یا غیر یقین و او یا مسلم است بر سبیل حسن ظن آنرا اصول موضوعه خوانند یا مسلم است بر سبیل استنکار تا جنبی که مبین شود در موضع خود آنرا مصادرات

نامند و از مبادی فن ریاضی آنچه محتاج الیه است درین مختصر این است اما حدود نقطه عرضیست که در هیچ جهت قسمت نپذیرد نه بالفعل و نه بالوهم خط مقداریست که در طول قسمت پذیرد و بس و نهایات او لا محاله نقطه باشد اگر در وضع نیز منتهی شود یعنی باطراف او اشارت حسی توان کرد نه در مقدار و بس چون محیط دایره و آن یا مستقیم است و آن آنست که پوشاند طرف او و سطاو را وقتی که در امتداد شعاع بصر واقع شود یعنی چون او را بر وضع سازد و مستور اعتبار کنیم طرفی علای خود را به پوشاند و این تعریف منسوب با فلاطونست و ارشمیدس با فهم خطوط و اصلهٔ بین النقطتین تعریف کرده اما مصنف در تحریر خود چنین فرموده که هر نقطه بر وی فرض کنند متقابل باشند بعضی بعضی و چون استقامت این تعریف محیط دایره ظاهر بود بنابران بعضی از محققین تخصیص فرموده اند مقابله و محاذات را بانکه در یک جهت باشند تکوید کسی که این هنگام لازم می آید که خطی مستقیم اطول از قطر فلک اعظم که محدد جهاتست موجود بود چه گوییم که خط موهوم را بعد متوهم وجهت متوهم کافیست یا منحنی و او آنست که نه چنین باشد دو خط متوازی دو خط باشند بر یک سطح که چون بر یکی نقاط فرض کنند بعد همه از ان خط دیگر علی السویه بود سطح مقداریست که در طول و عرض قسمت پذیرد و بس و آنرا بسیط نیز خوانند و نهایات او خط باشد اگر منتهی شود در وضع نیز نه در مقدار و بس چون سطح کره و گاه باشد که بالذات منقطع منتهی شود ن
چون سطح مخروط از طرف راس و مستوی از او آنست که هر دو نقطه که بر وی فرض کنند چون میان ایشان بخط مستقیم وصل کنند آن خط از ان سطح بهیچ وجه بیرون نیفتد دایره سطحیست که یک خط بر وی محیط شده باشد بنوعی که در داخل آن خط نقطه فرض توان کرد چون خطوط مستقیمه از ان نقطه بآن خط کشند همه متساوی باشند و آن خط را محیط دایره نامند و آن نقطه را مرکز و آن خطها را انصاف اقطار و گاه باشد که بر سبیل مجاز دایره را بر محیطش نیز اطلاق کنند و قطر خط مستقیم است که دایره را بدو پاره کند و اگر آن خط بر مرکز گذرد قطر خوانند و پاره که از محیط جدا شود قوس گویند جیب مستوی هر قوس نصف وتر ضعف آن قوس باشد و نصف قطر را جیب اعظم خوانند سهم عمودی را گویند که خارج شود از منتصف قوس بمنتصف وتر و آنرا جیب معکوس نیز نامند و ازین صورت تصور اینها آسان شود



مثلث سطحی شود که سه خط بدو محیط شود بدین صورت  کره جسمی باشد که در داخل او نقطه فرض توان کرد که هر خط که از ان نقطه بمحیط کشند همه برابر باشند و سطح مستوی که کره را بدو پاره کند اگر بر مرکز گذرد دایرهٔ عظیمه گویند و الا

صفحهٔ قطب کره دو نقطه را گویند از دو جانب او که چون او را متحرک فرض کنند آن دو نقطه حرکت نکنند و
نقطهای که واصل باشد میان قطبین از او محور خواهند مدار هر نقطه دایره بود که از حرکت آن نقطه حادث
شود چون آن نقطه دوری تمام کند منطقهٔ کره سطح باشد که بعد از فرض تحرک او او را بدو نیمه کند مخروط
مستدیر شکلی را گویند که چون وصل کنند میان نقطهٔ که نه بر سطح باشد و محیط آن دایره و اداره کنند آن
طرف خط را که بر محیط دایره بود تا بوضع خود عود کند و تمام شود و آن نقطه را راس و دایره را قاعده
او و خط واصل میان راس و مرکز قاعده را سهم او نامند زاویه سطحی بیش بعضی سطحیست که نزد تلاقی
دو خط بر یک نقطه باشد بی آنکه آن دو خط متحد شوند چنانکه بعضی اذکیا نیز درین مقام بر آن رفته اند
و ظاهر هم این است که سطحی باید که در دو جهت قسمت پذیرد چنانچه سبق ذکر یافت و صواب
انست که از مقولهٔ کیف است عارض و کم را یعنی هیئتست که عارض شده باشد مر سطح را نزد تلاقی
دو خط و این دو خطی تواند بود که مستقیم باشد یا مستدیر یا یکی مستقیم و دیگری مستدیر و آن دو
که مستدیر باشند تلاقی ایشان بجنب تحدب باشد یا تقعر یا یکی تحدب و دیگری تقعر
و آن دو که یکی مستقیم و دیگری مستدیر میتواند بود که تلاقی مستدیر با مستقیم باعتبار تحدب باشد
یا تقعر و انقسام جمیع این صور از این صورت منکشف گردد ۲ و زاویه بر سه قسمت قایمه و آنرا بعضی
چنین تعریف کرده اند که احد متساویین است که از وقوع خطی بر خطی حادث شود چنانچه بعضی اذکیا
نیز گفته اند در مقام چنین تعریف کرده اند و این تعریف مطرد نیست چه بر هر یک از دو زاویه
که از دو طرف قطر دایره حادث می شود صادق است که احد متساویین است که حادث شده
از وقوع خطی بر خطی چنانچه نزد تخیل دقیق بعد از تطبیق روشن و پیدا است ما آنکه هیچ کدام قایمه
نیستند و شاید که مقتبس در تحریر سابق این تعریف عدول فرموده و گفته که زاویه قایمه احد متساویین
است که حادث شده باشند از حیثیت خط مستقیمی که قایم شده باشد بر مثل خود اما این تعریف
منعکس نیست چه متناول قایمه که بر سطح کره حادث شود نمی باشد که از وقوع خط مستقیمی که اخراج کنیم
در سطح اسطوانهٔ مستدیر بر دایرهٔ که قاعدهٔ او باشد مثلا حادث نیست مگر آنکه مراد مصنف قدس
سره از این تعریف قایمه باشد که بر سطح مستوی حادث شده باشد و صواب انست که جناب مخدومی
استادی افلاطون زمان و ارسطاطالیس دوران زبده اصحاب تحقیق و قدوهٔ ارباب تدقیق



مولانا علاء الحق والدین علی القوشجی ابقاه الله تعالی ظلال عواطفه علی رؤس المحصلین در بعضی از مصنفات
شریف خود ذکر فرموده اند و آن انست که چون دو خط که بسطح محیط شده باشند بر وجهی باشند
که بعد از اخراج ایشان چهار زاویهٔ متساوی نزد تقاطع حادث شود هر یکی را قایمه گویند و هر
یک از آن دو خط را عمود بدین صورت ۲ و اگر مختلف حادث شود خرد را حاده و بزرگ را
منفرجه نامند بدین صورت ۳ نسبت قیاس یکی از دو مقدار متجانسین است بدیگری مقدار دیگر
و چون نسبت مقداری بمقداری گفته آید اگر تقدیم کرده باشند در لفظ و اشارت مقدم گویند و
آن دیگر را موخر عکس نسبت آنست که بگردانند تالی را مقدم و مقدم را تالی در نسبت ابدال نسبت
آنست که بگیرند نسبت مقدم بمقدم و تالی با تالی ترکیب نسبت آنست که بگیرند نسبت مجموع مقدم و تالی
با تالی تفصیل نسبت آنست که بگیرند نسبت فضل مقدم را بر تالی با تالی قلب نسبت آنست که بگیرند نسبت
مقدم را با فضل او بر تالی با تالی نسبت مساوات انست که دو صنف از مقادیر که متساوی العدد
باشند واقع شود در هر دو از صنفی بر نسبت نظیر خود از صنف دیگر پس اخذ کرده شود نسبت
اطراف دون اوساط مساوات منتظم انست که واقع شود نسبت میان دو صنف از مقادیر
متساوی العدد بر ترتیب مثلا مقدم با تالی همچو مقدم باشد با تالی و تالی اول با دیگر همچو تالی
اخر باشد با نظیر آن دیگر مساوات مضطربه انست که بر ترتیب نباشد مثلا مقدم با تالی همچو مقدم
باشد با تالی و تالی اول با دیگری همچو دیگری با مقدم اخر اعداد متناسبه انست که باشد اول مر ثانی را
و ثالث مر رابع را اضعاف متساویه یا اجزاء یا اجزاء بعینها و اما علوم متعارفه اشیا که مساوی اند
مر شی را بعینه متساوی اند چون بر اشیاء متساوی اشیاء متساوی افزایند اشیاء متساوی حاصل
شود کل اعظمست از جزو خود و اما اصول موضوعه فصل مشترک میان هر دو خط نقطه است و میان
هر دو سطح خط می توانیم که تعیین کنیم نقطه بر هر خط و هر سطح که باشد و می توانیم که وصل کنیم خط مستقیمی
میان هر دو نقطه که باشد میتوانیم که اخراج کنیم خط مستقیم محدود بر استقامت می توانیم که رسم کنیم
بر هر نقطه که خواهیم و بر بعد که باشد دایره زوایای قایمه همه متساوی اند انتهی از مبادی فن ریاضی
آنچه درین مختصر بآن احتیاج افتد اما القاب الآلات و خطوط و دوایر اصطرلاب آنچه علاقه یعنی
بندی که در دست گرفته اصطرلاب معلق آویزند در دست حلقه بود و آنچه حلقه در رو بود عروه





٥ وبلندی مانند محراب که عروه بر وی بسته بود آن را کرسی خوانند و آنچه کرسی بر وی باشد و بر صفایح که متکهای ثبت
مدور و دوایر و خطوط بر وی نقش کرده‌اند وجز آن صفایح مثل عنکبوت مشتمل باشد آن را عنکبوت و
خوانند و صفیحها در جوف بود و بر روی صفیحها صفیحه شبکه را عنکبوت و شبکه خوانند و دایره که بر روی
حجره بود بسیصد و شصت قسمت کنند تا آن را بان اقسام تقدیر بجا بود دانست که اصحاب صناعت
ریاضی محیط دایره را بسیصد و شصت قسمت کنند تا از ایشان اقسام تقدیر کنند و هر قسمی را درجه نامند
و سبب اختیار این عدد آنست که اقل عدد است که جمیع کسور از و صحیح بیرون می‌آید الا سبع چه
نصف او صد و هشتاد است و ثلث صد و بیست و ربع او نود و خمس او هفتاد و دو و سدس او شصت
و ثمن او چهل و پنج و تسع او چهل و عشر او سی و شش اما سبع او از سیصد و پنجاه و هشت پنجاه و
یک است و از سه سبع صحیح بیرون نمی‌آید پس سبع از سیصد و شصت صحیح بیرون نیاید و ابتدا
این قسمت از خطی کنند که بر کرسی بگذرد و علاقه بر او بود و بجانب راست بر تو الی حرکت شمار زد
چه این دایره بمثابه منطقه فلک اعظم است هر پنج و ده را بر قوم نوشته باشند از جهت سهولت
حساب و چون بنود و با صد رسد باز از سر گیرند از اجزا و این حجره خوانند و بر ظهر اصطرلاب یعنی بر پشت
حجره دو خط مستقیم که بر زوایای قایمه تقاطع کرده باشند کشیده باشند یکی که از جانب علاقه آید
از این سبب خط علاقه خوانند و خط وسط السما نیز گویند و خط دیگر را خط مشرق و مغرب و
جهت تسمیه این دو خط باین دو اسم عنقریب ظاهر گردد و دایره که بر کشیده باشند بر پشت حجره بدین
خطها بچهار قسم متساوی شود چه این دو خط متقاطعند بر زوایای قایمه چنانچه پیش بیان یافت و
زوایای قایمه همه متساوی باشند باصول موضوعه پس با ستانه شکل بیست و نهم از ثالثه اصول این دوایر
بچهار قسم متساوی منقسم شود که هر قسمی ربعی باشد ازو و ربعی را از دو ربع که بر دو جانب کرسی بود بنود
قسمت کرده باشند که ربعیست از سیصد و شصت و ابتدا از خط مشرق و مغرب کرده منتهی بخط علاقه
سازند و باز از جهت سهولت حساب هر پنج و ده را بر قوم نوشته کرده اند این اقسام را اجزا ارتفاع
خوانند چه مقدار ارتفاع آفتاب و کواکب در روز و شب بان معلوم کنند و شاید که هر یک از این دو ربع
که بر دو طرف کرسیست بنود قسمت کرده باشند تا توان از هر دو جانب ظل از ارتفاع و ارتفاع
از ظل معلوم کرد چنانچه شرح آن در باب دوم گفته شود و جز آن از فواید دیگر ربعی نزد ربع که در شیب

ازا لجمله مرکز سه دایره متوازی از رکز صفیحه باشد که از مدارات یوی اعتدالین وانقلابین خوانند از الجمله
آنکه بر کناره صفیحه باشد مدار رأس الجدی بود و آنکه در وسط باشد که بمثابه منطقه معدل النهار است
مدار رأس الحمل باشد و المیزان خوانند و آنکه در اندرونست مدار رأس السرطان و ما بین مدار حمل
که معدل النهار است و هر یک از این دو مدار که بهاست مدار او ثابت در سال و هو تقدیر میل کلی
باشد که آن رصد مراعیست و
سه در رصد وسی دقیقه است و



وابن اعداد
از درجات
معطرات
الکلی العطار
احصعم میان مدار حمل
و ازیکی از مدار سرطان
و عدل کلی شود

٦ خط مشرق و مغرب بود اجزا ظل نقش کرده باشند و شاید که بر هر دو ربع نیز نقش کنند و بر صفایح
دوایر بسیار بود از الجمله سه دایره متوازی بود که مرکز هر سه دایره مرکز صفیحه بود و ما از برای آنکه مرکز
دوایر متوازی متحد است فرض کنیم دو دایره اب جد را متوازی پس میگوییم که بشکل اول
از ثالثه اصول بافتیم مرکز دایره اب ج را و آن نقطه ح است میگوییم که مرکز دایره ده نیز
همانست چه باصول موضوعه وصل کردیم خطوط ح ا ح ب ح ج را او بحد دایره خطوط ح ا ح
ب ح ج متساوی بند و بحد خطوط متوازی ا ه ب ه ج نیز متساوی و بعلوم متفارقه خطوط ح
ه ح ر متساوی پس بشکل نهم از همان مقاله و کتاب مرکز دایره د ه ر همان نقطه ح باشد
و ذلک ما اردناه و آنچه از این سه دایره که در میانست که مدار رأس الحمل و المیزان باشد منزله
معدل النهار است که منطقه فلک اعظم است و آنچه در بیرونست که مدار رأس الجدی باشد
و آنچه در اندرونست که مدار رأس السرطان بمثابه مدار رأس الجدی و رأس السرطان که در فلک
و این سه دایره متوازیند در فلک پس بشکل اول از ثانیه اکر ثاوذوسیوس قطب ایشان قطب
معدل النهار باشد پس مرکز ایشان نیز مرکز صفیحه بود چه مرکز صفیحه منزله قطب معدل النهار است و
جهت نسبت این دوایر بر روس این بروج ظاهر است و آن یعنی این مدار بیرون مدار رأس الجدی
باشد و مدار اندرونی مدار رأس السرطان در اصطرلاب شمالی بود و آن آنست که عرض صفایح
او شمالی باشد و تحقیق عرض در باب دوازدهم نگاشته خامه بیان گردد ان شاء الله و اما در اصطر لاب
جنوبی مدار رأس الجدی در اندرون بود و مدار رأس السرطان در بیرون و سبب این آنست که چون
مرکز صفیحه در اصطرلاب شمالی منزله قطب شمالی معدلست و در اصطرلاب جنوبی بمنزله قطب جنوبی
و مدار رأس السرطان در فلک نزدیک بقطب شمالی است چه سرطان از بروج شمالی است و مدار
رأس الجدی بجانب قطب جنوبی چه جدی از بروج جنوبیست پس در اصطرلاب شمالی مدار اندرونی
مدار رأس السرطان بود و بیرونی مدار رأس الجدی و در اصطرلاب جنوبی بر عکس بود و دوایر دیگر
جز این سه دایره که بر روی یکدیگر کشیده باشند و مرکز این دوایر نه مرکز صفیحه باشد بعضی
از آن تمام و بعضی ناتمام آن دوایر را جز دایره ناتمام که بر کرانه هر بود دوایر مقنطرات خوانند
و آن دوایر بر قسم فوق الارض باشد از صفیحه چه این دوایر بمثابه دوایر مقنطرات ارتفاع اند

7 در فلک که اینها دوایر صغاری اند موازی افق در جانب فوق الارض و آنچه میان همه دوایر بود و مرکز
آن علامت ص که عبارت از نوده درجه است رسم کرده باشند سمت الراس خوانند چه مرکز آن نیز
سمت الراس است در فلک و آن نقطه ایست که خطی که از مرکز عالم بر استقامت قامت شخص بمحیط
فلک بالا رود بآن منتهی شود و نقطه که در برابر او بود ازو سمت قدم خوانند و آنچه از این دوایر بزرگ نه
باشد و ناتمام او افق مشرق و مغرب خوانند از انجهت که چون روی اصطرلاب بطرف خود کنند
بوجهی که راس کرسی در جهت قدام واقع شود در جهت یمین او افق مغرب باشد و دیگر افق مشرق
و این دایره بمثابه دایره افق است در فلک و آن عظیمه ایست که یک قطب او سمت الراس بود و
دیگری سمت قدم و او را افق حقیقی نامند و صغیره که مماس بود بسطح ارض موازی افق حقیقی از جانب فوق
و فصل کند میان مابری و مالایری او را افق حسی گویند و بعضی از محققان دایره را که مرتسم شود از طرف
خطی شعاعی که از بصر بسطح فلک اعلی رود چون مخروط تمام کند با ثبات طرف دیگر در بصر او نیز افق
حسی گفته اند و این دایره بسبب خلاف قامت ناظر گاهی عظیمه باشد و آن وقت که بر افق حقیقی
منطبق شود و در باقی اوضاع صغیره بود و تحقیق این است که فصل کند میان مابری و مالایری لکن ظاهر
و پیداست که قامت ناظر را بلکه نصف قطر ارض را بنسبت بفلک قدر معتد به نیست چه نصف قطر ارض را
بجنب اختلاف منظر در فلک آفتاب سه دقیقه یافته اند پس خاصه در اصطرلاب که در و دقایق را
نتوان داشت تفاوت ظاهر نشود و آن باعتبار مواضع منقسم شود به قسم استوای و آن را افق مستقیم
و منتصبه نیز خوانند و آن آنست که دایره معدل النهار بر دو قطب او گذشته باشد و رحوی و آن بر معدل
النهار منطبق بود و دو قطب او لا محاله دو قطب معدل النهار و مایل و آن در غیر این دو موضع بود و
دو خط مستقیم که بر مرکز صفحه بر زوایای قائمه متقاطع شوند یکی را که بعلامت هر یعنی سمت الراس
که وسط طاهر سماست گذشته باشد بدین سبب خط وسط السماء نامند و خط نصف النهار نیز
خوانند زیرا که بمثابه دایره نصف النهار است و آن در غیر عرض تسعین عظیمه ایست که بدو قطب
افق و دو قطب معدل گذرد پس بشکل شانزدهم از اول اکرثاوذوسیوس تقاطع کنند بر دو ابر
قوایم و دو قطب او دو نقطه مشرق اعتدال و مغرب اعتدال بود و آن دو نقطه تقاطع معدل النهار است
و افق را و خط دیگر را که تقاطع کرده مرافق را در دو نقطه که بمثابه دو نقطه مشرق و مغرب اعتدال اند خط

8 مشرق و مغرب خوانند چه بمنزله خط مشرق و مغرب است و آن خطی است واصل میان دو نقطه مذکوره و خط
استوا نیز گویند چه بمثابه خط استوا نیز هست و آن دایره ایست در سطح معدل النهار که حادث
می شود بر روی زمین وقتی که معدل النهار را منصف کره ارض فرض کنیم و نسبت او بخط استوا از جهت
استواء شب و روز و استواء حرکت فلک است در آن موضع و همین خط را خط افق نیز نامند
زیرا که بمنزله افق آن موضع خط استوا نیز هست و از آن جمله یک نیمه که بجانب راست بود
خط مغرب خوانند و باشد که لفظ المغرب بر آن نویسند و دیگر نیمه که بجانب چپ بود خط مشرق و
باشد که لفظ المشرق بر آنجا نویسند و همچنین افق مشرق و مغرب یعنی یک نیمه که بجانب راست بود افق
مغرب خوانند و دیگر نیمه که بجانب چپ بود افق مشرق چنانچه در سبق ذکر یافت و در میان مقنطرات
عدد ها بر رقوم نوشته باشند ابتدا از افق کرده متزاید تا بود که بسمت الراس رسد آن را اعداد مقنطرات
نامند و متزاید آن اعداد در اصطرلاب مختلف بود در اصطرلاب سدسی شش شش می افزایند و عدد
مقنطرات آن هنگام پانزده باشد و در ثلثی سه سه می افزایند و عدد مقنطرات آن هنگام سی بود
و در نصفی دو دو و عدد مقنطرات چهل و پنج باشد و در اصطرلاب تام یک یک و تسمیه اصطرلاب بدین
اسامی اما بنام ظاهر است و اما بیانش باعتبار کسور است که این اعداد مخارج ایشانند چه مخرج سدس
شش است و مخرج ثلث سه و مخرج نصف دو زیرا که مخرج هر کسری کمترین عددی را گویند که آن کسر از و صحیح
بیرون آید و در زیر مقنطرات که قسم تحت الارض بود خطوط منحنی باشد که قسم را بدوازده قسم کرده باشند
شش قسم از آن اقسام در جانب راست میان افق مغرب و خط وسط السماء و شش قسم دیگر در جانب
چپ میان افق مشرق و خط وسط السماء آن خطوط را خطوط ساعات معوج و خطوط ساعات
زمانی خوانند چه آن ساعات را ازین خطوط معلوم توان کرد و در میان این خطوط عدد ساعات نوشته
باشند و خطوط دیگر بود مستوی که با خطوط ساعات معوج در مدار راس الحمل و المیزان متقاطع شده باشند
آن را خطوط ساعات مستوی خوانند چه ساعات مستوی را از آن معلوم توان کرد و مابین این خطوط در
مدار راس جدی عدد اجزاء ساعات و دقایق راس سرطان باشد که نهار اطول است در آن افق یعنی غایت
درازی روز و در مدار راس سرطان عدد اجزاء ساعات و راس جدی بود که نهار اقصر است در آن افق یعنی و دقایق هر
غایت کوتاهی روز و این در اصطرلاب شمالی باشد و در اصطرلاب جنوبی برعکس این بود و تفصیل

این مقال در باب پنجم بکمال رسد ان شاء الله و باشند که قوسها دیگر کشیده باشند که منقطع شوند بهم رسیدن آن قوسها را دوایر سموت خوانند چه بمنزله دوایر سموت اند و از آنجمله یک قوس بود که بسمت الراس می بود موضع تقاطع افق و خط مشرق و مغرب گذشته باشد از دایره اول سموت نامند زیرا که بمثابه دایره اول سموت است و آن عظیمه است که بر دو قطب افق و دو قطب نصف النهار گذشته باشد و در اکثر اصطرلاب این قوس را ساقط سازند و سمت هر نقطه قوسی باشد از افق که میان این دایره و دایره ارتفاعش بود و آن گاهی شرقی شمالی باشد و گاهی غربی شمالی و گاهی غربی جنوبی و گاهی شرقی جنوبی و چون دایره ارتفاعش بر این دایره منطبق شود عدیم السمت گردد و تفصیل این کلام در باب پانزدهم تکمیل یابد ان شاء الله و بر زوار قام اعداد سمت در میان آن دوایر نویسند و در اغلب عرفی باشد و رقم در قسم شمالی را بر بالای افق نویسند ابتدا از دو نقطه مشرق و مغرب کرده تا منتهی شود بنقطه که محل تقاطع نصف النهار است و افق را زیرا که آنرا نقطه شمال گویند و رقم در قسم جنوبی در میان مقنطرات قریب بمدار جدی نویسند ابتدا از دو نقطه مشرق و مغرب تا منتهی شود بخط علاقه و بسیار بود که آن قوسها را بعینه قوسها که بمثابه دوایر سموت اند در قسم تحت الارض نیز برکشند و بر عنکبوت دایره تام بود که بروج دوازده گانه مشهور را بر آنجا نوشته باشند آن دایره را منطقة البروج خوانند زیرا که بمنزله دایره منطقة البروج است در فلک و آن عظیمه ایست که منطقه فلک ثامن است و تقاطع کرده معدل را بر زوایای حاده و منفرجه چنانچه از تقاطع این دایره در اصطرلاب با مدار راس الحمل و المیزان ظاهر گردد و از جهت دوران با واسطه بروج آنرا منطقة البروج نامند و چون عنکبوت را حرکت دهند آنچه از این بروج در داخل مدار راس الحمل و المیزان گذرد شمالی باشند چه لا محاله بروجی باشند که از معدل در جانب قطب شمال گذرند و آنچه در بیرون گذرد جنوبی بود چه بروجی خواهد بود که از معدل در جانب قطب جنوبی گذرند و
زده
این در اصطرلاب شمالی باشد و در اصطرلاب جنوبی بر عکس این بود و هر برج از این بروج دوازده گانه مقسوم بود با جزاء ستینی شش شش در سه سه جنانچه یک برج را که سی درجه است به پنج قسم کرده باشند و سه سه در بعضی جنانچه یک برج را به ده قسم کرده باشند بر این قیاس
و دو دو در بعضی و یک یک در تمام و آنچه مانند مسطری باشد که بر مرکز و بر سر حمل و میزان گذشته

بود

نوری
بعضی بر سر جدول زیاده نوشته باشند که در برابر اجزاء هر برج سه سه دو دو از ارتفاع آن را اسم می خوانند باب

بود آنرا عمود سر حمل و میزان خوانند و بر سر جدی یعنی بر زبان سر او در زیادتی بود بر منطقة البروج که چون عنکبوت حرکت دهند در برابر اجزاء هر برج سیر کند از اجزای راس الجدی خوانند و آن در لغت اجمال بکار آید و زوائد دیگر باشد در عنکبوت که هر یکی از آن زوائد نام کوکبی از ثوابت نوشته باشند شظایا کواکب خوانند هر یک را سطح کوکبی که نام او هر یک نوشته باشند و آن کوکب نیز خوانند مثلا شظیه که نسر طایر بر آنجا نوشته باشند آنرا شظیه نسر طایر بر روی او نیز گویند و در اصطرلابات شمالی آنچه در اندرون منطقة البروج افتد از کواکب عرضش شمالی بود و آنچه در بیرون بود عرضش جنوبی یعنی کواکبی که عرض ایشان شمال بود در اندرون منطقة البروج در موضع ایشان ثبت کنند و آنچه جنوبی در بیرون منطقة البروج در موضع ایشان و عرض کوکب قوسی است از دایره عرض که میان مرکز او و جزو منطقة البروج واقع شود از جانب اقرب و دایره عرض عظیمه است که بر دو قطب فلک البروج و بر جزو از وی و بر کوکبی گذرد پس اگر آن کوکب در جانب قطب شمال فلک البروج باشد از منطقة البروج عرضش شمالی بود و اگر در جانب قطب جنوبی او بود از منطقة البروج عرضش جنوبی بود و نهند اصطرلاب شمالی بنا بر آنست که مکرر ا پذیرش یافته چه در اصطرلاب جنوبی آنچه عرضش جنوبی بود در اندرون منطقة البروج ثبت کنند و آنچه عرضش شمالی بود در بیرون و آنچه مانند میخی بود که بر ثقبه وضع و عنکبوت بگذرد آنرا قطب خوانند چه بمثابه قطب معدل النهار است چنانچه سابقا بر آن اشارت رفت و آنچه بر پشت جز بود مانند مسطره او قطب نیز بود گذشته باشد و آلات ارتفاع بر دو سر باشد آنرا عضاده خوانند و آنچه بر دو طرف عضاده بسته بود بشکل دو مربع که آلات ارتفاع عبارت از آنست هر دو را دفتان و لبنتان خوانند و هر یک را لبنه نامند چه بصورت مشابه لبنه است و دو ثقبه که بر دو طرف عضاده بود و بدان مقدار اجزاء ارتفاع دانند آنرا دو ثقبه ارتفاع خوانند و در دو لبنه دو ثقبه بود که مدار ارتفاع گرفتن بر آنست چنانچه در باب دوم روشن شود آنرا ثقبتا الارتفاع خوانند و آنچه قطب بدان استوار کنند تا اجزاء اصطرلاب از یکدیگر نیفتد آنرا فرس خوانند چه بشبه حیوانی باشد که سر او را بصورت سر اسب سازند و حلقه که در زیر فرس بود تا فرس از سطح عنکبوت مرتفع شده باشد و اسماء کواکب که بر شظایا نوشته است بعضی فلکی و بعضی فلکه نیز خوانند و زایدی که از سطح عنکبوت مرتفع شده باشد و بدان عنکبوت را بگردانند آنرا مدیر خوانند و در تحت

11 صفایح بر روی یکدیگر زیادتی بود که صفایح را سوراخ کرده بدو میخ کنند تا حرکت نکنند و خطوط و دوایر

ایشان سوده نشود و آنرا مسکه نامند و بر عضاده بعضی اصطرلابات دوازده خط بر پهنای عضاده کشیده

باشند و ابتدا از قاعده لبنه ارقام نهاده آنرا خطوط ساعات معوجه و ساعات زمانی خوانند چه

از آن خطوط آن ساعات معلوم کنند و صفایح بسیار جهت شهرهای مختلف العرض باشد چه هر دو

شهر را که در عرض مختلف باشد بیک صفحه عمل نتوان کرد اگرچه در طول متفق باشند مثلا

عرض طوس که سی و هفت درجه است و عرض نشابور سی و شش درجه و ثلثی هر یکی را صفحه علیحده

باید بخلاف دمشق و قندهار که ایشان را یک صفحه عمل کنند چه عرض هر یکی سی و سه درجه است با

آنکه در طول مختلف اند و عرض هر شهر را با غایت ساعات روز آن شهر در تحت افق نویسند

و در بعضی اصطرلاب صفحه آفاقیه کشیده باشند تا استخراج طالع و معرفت دیگر احوال و اوقات

شب و روز در هر عرض معلوم کنند چه از وضع صفایح بسیار اصطرلاب گران شود و آن صفحه

بود که در و خط نصف النهار و خط مشرق و مغرب و مدار راس الجدی و راس السرطان و راس الحمل

والمیزان کشیده باشند و باشد که بر خط نصف النهار یا خط مشرق و مغرب در ما بین مدارات

سه گانه درجات میل نقش کرده باشند و بر ارباع او دوایر تمام بسیار کشیده باشند

و بر هر ربع قوسی چند که بر یک نقطه متقاطع شوند و آن نقطه موضع تقاطع خط مشرق و دا

یره مدار راس الحمل بود و سبق ذکر یافت که آن نقطه نقطه مشرق اعتدال است هر یک

از آن قوسها افق شهری و موضعی بود که عرضش برابر آن نوشته باشند و باشد که ساعات

نهار اطول آن شهر را نیز نویسند و چون صفحه آفاقیه چنان بدارند که آن قوس که افق

شهری و موضعی باشد بر جانب جیب افتد یعنی بر موضع خود واقع شود و محدب آن قوس یا

جنب بود خط وسط السماء آن افق خطی بود که از مرکز آن صفحه بالا رود و خط دیگر که بآن قوس

متقاطع باشد خط مشرق و مغرب بود این است القاب بعضی از آلات و خطوط و دوایر در اصطرلاب

مشهوره یافت شود و اکثر القاب اصطرلاب که درین باب بذیر شرح یافته درین رباعی مندرج

است و صفایح و شظایا ست بدان ✽ پس حلقه و عروه و علاقه است عیان ✽ فلک و قوس و

عضاده و قطب و جری ✽ کرسی و مدیر و عنکبوت و دندان ✽ و در بعضی اصطرلابات که اعمال

12 عرب کرده باشند از اجیب معانی مناسبه لبنها موافق باشد مثلا بر اصطرلابی که درجات جیب نقش کرده باشند

چنانچه در باب هژدهم نگارنده خامه بیان کرد ان شاء الله از اصطرلاب مجیب نامند والله اعلم بالصواب و

هو حسبی نعم جمیع الابواب

باب دوم در بیان معرفت ارتفاع کرفتن از آفتاب و ستارگان

اولا باید دانست که دایره عظیمه که بر مرکز کوکب و نقطه فرض کنیم بر فلک و بر دو قطب افق بگذرد از دایره

ارتفاع خوانند پس اگر مرکز کوکب فوق الارض باشد قوسی را از این دایره که میان افق و مرکز او بود

ارتفاع او نامند و قوسی را که میان مرکز او و سمت الراس باشد تمام ارتفاعش و اگر مرکز کوکب تحت

الارض بود قوسی را که میان او و افق باشد انحطاط او گویند و قوسی را که میان او و سمت القدم

واقع شد تمام انحطاطش اما بحقیقت ارتفاع کوکب عمودیست که از مرکز او بر سطح دایره افق قایم شود

و این عود گاهی موازیست و جیب قوس ارتفاع را یعنی جیب قوسی را از دایره ارتفاع

که محصور است میان افق و طرف خطی که از مرکز عالم بر مرکز کوکب گذشته بسطح فلک اعلی رود و این

وقتی است که کوکب بر سمت الراس نباشد و گاهی منطبق باشد بر جیب قوس مذکور و وقتیست

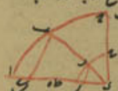
که بر سمت الراس باشد و از برای توضیح این حال و تبیین این مقال فرض کردیم قوس اب ج

ربع دایره ارتفاع بر فلک اعظم بر مرکز د و خط ا د را افق و نقطه ج را نصف نهار افق و قوس ح ز ه را

ربع مدار کوکب در فلک او و نقطه ز را کوکب و این وقتیست که بر سمت الراس نیست یا نقطه

ح را و آن وقتیست که بر سمت الراسست پس میگوییم که بحقیقت ارتفاع کوکب بر نقطه ز اول





عمود ز ط است که موازیست و ب ی را که جیب قوس ارتفاع اب

یعنی قوسی که محصورست میان افق و خط د ز ب که از مرکز دایره ارتفاع

که بمنزله مرکز عالم است بر مرکز کوکب گذشته و بسطح فلک اعلی

رفته و بر نقطه ثانی عمود ح د است که منطبق است بر ح د که جیب قوس مذکورست ذکر

ما اردناه پس میگوییم که ارتفاع از آفتاب و ستارگان از سیاره و ثوابت چنانچه مشهور است

باید گرفت یعنی اگر آفتاب باشد علاقه را بدست راست باید گرفت و اصطرلاب را معلق کرده

و پشت اصطرلاب با خود کرده و پهلوی جیب خود بجانب آفتاب کرده و یکجانب اور که اجزای

ارتفاع بر و نقش کرده باشند بطرف آفتاب کرده و تیر شظیه ارتفاع بر اجزای او نهاده و بمقدار

عبارات از عرب و از اهل فارس ... که هر یک از ذو طرف عضاده ...

وان دو ربع که بر دو جانب ... و بعد ... از ... افق ...

و عبارة ازان بود و قسم اجزائی است که بهر یک از دو طرف ... ربع ... ازینست بجهة نقش کرده اند

در این وقت ...

جب عضاده بگرداند تا نور آفتاب از یک ثقبه ارتفاع بر دیگری افتد پس نگاه باید کرد تا شظیهٔ ارتفاع
بر چند جزو افتاده است از اجزاء ارتفاع آنچه باشد ارتفاع آفتاب بود و ابتدا از خط مشرق و مغرب
زیرا که چون خط مشرق و مغرب بمنزله سطح دایرهٔ افق است و مرکز اصطرلاب بمنزله مرکز عالم چه
ساقط نگاشته شد که نصف قطر ارض را نسبت فلک قدر محسوس نیست پس چون اصطرلاب معلق
کرده اند و مرکز او بمرکز عالم منطبق گردد و خط علاقه بر سطح دایرهٔ افق عمود شود و چون نور آفتاب
از یک ثقبه ارتفاع بر دیگری افتد لا محاله خط شعاعی از مرکز عالم بمرکز آفتاب رسد و دایره که اجزاء
ارتفاع بر و منقش در سطح دایرهٔ ارتفاع واقع شود و چون قوسی که میان افق و مرکز آفتاب ارتفاع
اوست با اجزاء که در دایرهٔ ارتفاع است پس قوسی که میان خط مشرق و شظیهٔ ارتفاع باشد چون
شبیه آن قوس است قوس ارتفاع او بود با اجزاء دایره که اجزاء ارتفاع بر و نقش کرده اند و
تصور آنچه گفتیم از شکل سابق آسان شود و فی که قوس رح را ربع اجزاء ارتفاع فرض کنیم و اگر ارتفاع
از ستاره که نور نیست سوی قمر چه اگر خواهند که در شب از و ارتفاع گیرند بهمان طریقه که در آفتاب گذشت
نمی توان داشت اصطرلاب را معلق بر بالا باید داشت و یک چشم را بر هم نهاد و بیک چشم از ثقبهٔ زیرین
نگاه می کرد و عضاده می گرداند تا نور بصر بهر دو ثقبه بگذرد و کوکب در نظر آید پس نگاه باید کرد تا شظیهٔ ارتفاع
بر چند جزو افتاده است از اجزاء ارتفاع آنچه یافت شود ابتدا از خط مشرق و مغرب ارتفاع کوکب
باشد بهمان که در ارتفاع آفتاب مذکور شد یافت اینست آنچه از ارتفاع گرفتن آفتاب و ستارگان مشهور
ست و شاید که بر عضاده بعضی اصطرلابات یک لبنه بیش نباشد طریقه ارتفاع گرفتن از آن چنان باشد
که آن لبنه را بطرف آفتاب کنند و عضاده می گردانند تا ظل لبنه تمام بر بدن عضاده افتد و آن هنگام خط
شعاعی لا محاله بر مرکز اصطرلاب بگذرد پس نگاه باید کرد تا شظیهٔ ارتفاع بر چند جزو افتاده است از اجزاء
ارتفاع آنچه باشد ارتفاع آفتاب بود و از جهت کسانی که در شب کواکب را ارتفاع دشوار گیرند بود
بدین شکل ... از نجا پس یار ... ساخته در میان هر دو ثقبه استوار کنند تا نور
بصر ... نشود و کوکب بآسانی در نظر آید و گاه باشد که بر کنار هر دو لبنه دو رخنه کنند و آن ابنوبه را در آن
محکم کنند و اگر فرض آفتاب در میان ابر توان دید لیکن نورش بر زمین ظاهر نبود هم بدان طریقه که
در کواکب بیان کرده شد ارتفاع باید گرفت و اگر در روز از قمر خواهند هم بدان طریقه توان گرفت پس



انگاه معلوم گردد تا آن ارتفاع که گرفته اند شرقیست یا غربی و این بدان طریقه بود که بعد از یک لحظه ارتفاع
باید گرفت اگر زیاده شده باشد شرقی بود و اگر کم شده باشد غربی بود زیرا که چون کوکب از افق مشرق
طلوع می کند هر لحظه در تزاید است تا آن هنگام که بدایرهٔ نصف النهار رسد بعد از آن لحظه لحظه در تناقص
است تا غروب می کند و ما از برای این مطلوب فرض کردیم دایرهٔ اب ج د را افق بر قطب که
سمت الراس است و ره ب را دایرهٔ نصف النهار که بر قطب افق گذشته و ا ر ج را مدار یومی کوکب
نقطهٔ آ را جهت مشرق و نقطهٔ ج را جهت مغرب و دو دایرهٔ ح ط ه ساک ه را دو دایرهٔ ارتفاع
جهت شرقی نصف النهار و دو دایرهٔ ل م ه ن ه را دو دایرهٔ ارتفاع در جانب غربی پس میگوییم که
رب که منطبق است بدایرهٔ نصف النهار اعظم ارتفاعات کوکب و طح که با و اقربست اعظم از انچه ابعد است
که ک ساست و همچنین ل م اعظمست از ن ه یا نشی میگوییم که زاویه ه ط قایمه است چه مدارات
یومیه موازی معدل النهار اند پس بشکل اول از ثمانیه ثاوذوسیوس قطب ایشان
بعینه قطب معدل النهار باشد و بشکل شانزدهم از اول همان کتاب مقاطع بود
دایرهٔ نصف النهار مدارات یومیه را بزوایای قایمه و چون هر یک از دو ضلع ر
ط که است از ربع دور پس بشکل بیست و پنجم از اول اکرمانالاوس زاویه ه ط ر حاده باشد و بشکل هفتم
هم ازان مقاله و کتاب ضلع ه ط که وتر زاویه قایمه است اطول بود از ه ر که وتر زاویه حاده است
بهمین بیان ه م نیز اطول باشد از ه ر و چون هر یک از ضلع ه ح ه ب ه ل ربع دایرهٔ ارتفاع است پس چون
ه ط ه ر ه م را از ایشان نقصان کنیم باقی ماند ب اطول زهر یک از طح م ل و اعظم ارتفاعات کوکب باشد
و از جهت آنکه زاویه ه ط ر اصغرست از قایمه پس زاویه ه ط ک اعظم بود چه هر دو مساوی دو قایمه اند
زیرا که چون دایره میل اخراج کنیم که بر نقطه ط مدار یومی قطع کند بشکل شانزدهم از اول ثاوذوسیوس
بر قوایم قطع خواهد کرد چه دایرهٔ میل اعظم است که بجز از سطح البروج با مرکز کوکب و دو قطب معدل
النهار گذشته باشد و بشکل بیست و پنجم از اول مانالاوس زاویه ه ک ط اصغر بود از قایمه پس بشکل هفتم
هم ازان مقاله و کتاب ضلع ه ک اطول باشد از ضلع ه ط و طح که اقربست بنصف النهار اعظم بود از
ک س که ابعد است و مثل این بیان م ل نیز اعظم باشد از س ه و ذلک ما اردناه و بوقت آنکه
آفتاب یا کوکب بنصف النهار نزدیک بود احتیاط تمام باید کرد که باندک مدتی تفاوت محسوس نشود

دهم یک اندازه ارتفاع زمانی دراز بماند برهانش در شکل نهم از مقاله ثالثه ثاوذوسیوس مبرهن است
که چون قطب دوایر متوازیه در کره بر خط باشد که ان خط محیط بود بر دایره عظیمه که دران کره بود و
این دایره عظیمه را قطع کرده باشند دو دایره عظیمه دیگر ازان کره بر زوایای قایمه که یکی ازان دو دایره
ازان دوایر متوازیه بود و دیگر مایل ازان دوایر و فصل کرده شود ازین دایره مایله دو قوس متساوی متصل
یک دیگر در جهت بعینها ازان دایره عظیمه که ازان دوایر متوازیه است بعد ازان رسم کرده شود دو دایره ازان
دوایر متوازیه که بگذرند بر نقاطی که حادث شده اند از فصل ان دو قوس ان دوایر فصل کنند از دایره عظیمه اول
یعنی دایره که بر قطب دوایر متوازیه گذشته قسی غیر متساویه باین نوع که انچه ازان نزدیکتر باشد بدایره عظیمه
که از دوایر متوازیه اند اعظم بود از انچه دورتر است پس میگوییم که چون دایره نصف النهار بر قطب دایره مقنطرات
که دوایر متوازیه اند گذشته و دوایر عظیمه را که یکی موازی مقنطرات که دایره افق است و دیگری مایل که معدل
النهار است بر زوایای قایمه قطع کرده بشکل شانزدهم از مقاله اولی همان کتاب پس چون دو قوس متساوی از
دایره معدل النهار متصل یکدیگر در یک جهت بعینها از دایره افق مثلا در جهت فوق الارض فصل کنیم مثل اقدام
ساعات ان نیم ساعت زمانی که دوازده نیم ساعت ازان از وقت طلوع آفتاب تا ان هنگام
بنصف النهار رسد چنانچه در باب نجم تحقیق انجا ... دوایر ازان دوایر مقنطرات که بر نقاطی که از فصل
این دو قوس حادث شده باشند گذشته باشند فصل کنند از دایره نصف النهار دو قوس غیر متساوی که
انچه اقرب باشد بافق اعظم باشد از انچه ابعد بود و چون قطع دوایر مقنطرات این دایره ارتفاع را بر همان نسق
دایره نصف النهار است پس ازان نیز همان نوع قسی مختلفه فصل کنند که انچه باو نزدیک بود اعظم باشد
از انچه دورتر است پس نصف نیم ساعت از دایره ارتفاع هر چند بافق نزدیکتر بود بیشتر باشد و
هر چند دورتر بود بنصف النهار نزدیکتر گر پس در نزدیک نصف النهار یک ارتفاع زمانی دراز بماند والله اعلم
بجمیع الدرجات وهذه حقایق هذه الاختلافات **باب سیوم** در معرفت طالع وقت
از ارتفاع طالع درجه را گویند از منطقة البروج که بر افق مشرق باشد پس چون خواهند که از برای ولادتی
یا غیر ان طالع وقت معلوم کنند چه نزد اهل احکام ازان بسیار بود چون ارتفاع گرفته باشند و شناخته و جدول
دانسته درجه آفتاب را یعنی درجه که آفتاب دران روز دران درجه باشد از منطقة البروج در مقنطرات
طلب باید کرد و نشان کرده و همچنین مقنطره که موافق ان ارتفاع باشد که گرفته باشند از مقنطرات

صفیحه که موافق عرض آن بلد بود که دران ارتفاع گرفته اند طلب کرد اگر ارتفاع شرقی بود از جانب چپ
خط نصف النهار و اگر غربی بود از جانب راست او پس درجه آفتاب را که نشان کرده اند بدان
مقنطره موافق ارتفاع بنهاد و نگاه کردن برافق شرقی کدام درجه افتاده است از درجات منطقة البروج آن
درجه درجه طالع وقت بود زیرا که همان وضع که در فلک منطقة البروج را و آفتاب را در وقت معین بالافق
و مقنطرات هست در اصطرلاب نیز منطقة البروج و درجه آفتاب را بافق و مقنطراتش همان وضع است
پس چون آفتاب را بر موضع او نهند انچه از منطقة البروج بر افق شرقی افتد طالع خواهد بود و مخفی نماند که حسن
ترتیب اقتضاء ان میکرد که مصنف قدس سره معرفت تقویم را که در باب شانزدهم ذکر کرده برین باب
تقدیم کردی و همچنین شب هر یک ازان کواکب را که در عنکبوت ثبت باشد و از وی ارتفاع گرفته باشند بر مقنطره
موافق ارتفاع او باید نهاد شرقی یا غربی چنانچه ارتفاع او را یافته باشند و نگاه کردن تا از منطقة البروج
کدام درجه بر افق شرقی افتاده بود آن درجه درجه طالع باشد بنابر آنچه در آفتاب سبق ذکر یافت و در بعضی
عمل در اصطرلابها غیر تام هیچ یعنی نصفی و ثلثی و سدسی و غیر اینها گاه باشد که درجه آفتاب را علامت معین نبود
بدان سبب که در میان دو خط افتاده باشد از خطوطی که علامت درجات اند در منطقة البروج چنانکه در
اصطرلاب سدسی مثلا وقتی که آفتاب در یازده درجه ثور بود و همچنین گاه بود که مقنطره ارتفاع که بر
صفیحه کشیده باشند موافق آن ارتفاع نیفتد که یافته باشند بلکه آن ارتفاع در میان دو مقنطره افتاده
بود از مقنطرات ارتفاع چنانچه هم در اصطرلاب سدسی وقتی که ارتفاع آفتاب بیست و یک درجه
باشد و همچنین گاه بود که درجه طالع در میان دو خط افتاده باشد از خطوط اجزاء بروج چنانچه یازدهم جوزا
بود و درین اوضاع اگر بنظر و قیاس این تفاوت را مقداری که بر ... باید و شود به مقصود حاصل شود یعنی در
اصطرلاب نصفی بنظر و قیاس این تفاوت را مقدار ما بین دو خط را بدو قسم کنند و در ثلثی به سه قسم و همچنین در
سدسی بشش قسم و علی هذا هر یک را درجه اگیرند بمقصود حاصل گردد و اما اگر خواهند که بتحقیق بنوعی از حساب
معلوم کنند چه بر سمت نظر اعتمادی نیست برین وجه عمل باید کرد که گفته شود و این عمل را تعدیل خوانند بما
که ظاهر است اما تعدیل موضع آفتاب در منطقة البروج چنان باید کرد که ان دو خط که آفتاب میان هر دو
افتاده باشد معلوم کنند و اول خط ازان هر دو خط بر مقنطره از مقنطرات نهند لا علی التعیین و اگر بر خط
مستقیمی مثل خط نصف النهار و یا خط شرق و مغرب نهند هم مقصود کفایت شود و اعتبار اول بیت مثبت
بهر یک ازان دو خط ممکن است یعنی خواه بر توالی بروج اعتبار کنیم و خواه بر خلاف توالی و در مقصود تفاوت

نکنند جنانکه غروب کذشت از بیان ظاهر کردد و انکه مصنف قوس بره اولیت را بر توالی بروج اعتبار فرموده
جنانچه بعد ازین بیو ماید کرد پس نکاه باید کرد که ما بین خط اول و موضع افتاب جند درجه باشد جنانچه در
مثال ما بیو ماید کرد پس تفاوت میان خط اول یعنی دوازده ثور نقطه بنا حیت است که نزدیک جنان
محیط باشد وجهی راس الجدی را نشان کنند یعنی بر جزوی کروی مقابل ان جزو باشد از اجزا وجه نشان کنند
پس خط دوم بر همان نقطه نهند وجزوی که وی راس الجدی در برابر او بود از اجزا وجه نشان کنند و میان
هر دو نشان از اجزای وجه بشمرند آنجه باشد از اجزاء ظل نام نهند جنانچه حاجت بیان ندارد پس نکاه
کنند تا ما بین خط اول و موضع افتاب در منطقة البروج جند درجه بود ان درجه باد جات را که باشد در
اجزاء ظل ضرب کنند و ان تحصیل عددی را کوبند که نسبت او باحاد المفروض همچو نسبت مضروب دیگر باشد
بواحد و بعکس نسبت احاد المفروض باد همچو نسبت واحد بود بمضروب دیگر و آن عدد را حاصل ضرب نامند
مثلا در صحاح و فنی که ضرب کنیم سه را در جهار میکوییم که حاصل این ضرب دوازده است جه نسبت او
که سه است با حاد اربعه امثال است همچو نسبت جهار است بیکی و همچنین با مدال سه او جهار که نسبت ثلثه امثال است همچو
نسبت سه است بیکی و در کسور جون ضرب کنیم نصف را در ثلث میکوییم که حاصل این ضرب سدس است
زیرا که نسبت او بنصف همچو نسبت ثلث است بواحد و نیز با مدال سه او بثلث همچو نسبت نصف است بواحد
و بعکس نسبت نصف با ثلث باد همچو نسبت واحد است بدیکری و بعد از ان حاصل ضرب را بر تفاوت اجزاء
منطقة البروج که نوع اصطرلاب یعنی شش درست و سه در ثلثی دو در نصفی قسمت کنند وان طلب
عددی را کوبند که نسبت او بواحد همچون نسبت مقسوم باشد بمقسوم علیه و بعکس نسبت واحد باد همچو نسبت مقسوم
علیه باشد بمقسوم مثلا در صحاح دوازده را جون بر جهار قسمت کنیم عددی حاصل شود که انرا خارج قسمت خوانند
میکوییم که سه است جه سه عددی است که نسبت او بیکی همچو نسبت دوازده است که مقسوم است بجهار که
مقسوم علیه است که نسبت ثلثه امثال است و همچنین با مدال نسبت او بدوازده همچو نسبت یکی است
بجهار که سه اربعه امثال است و بعکس نسبت یکی با او همچو نسبت جهار است بدوازده و در کسور جون سدس را
بر ثلثی قسمت کنند خارج قسمت میکوییم که نصف است جه نسبت او بواحد همچو نسبت سدس است بثلث که جهان
نصف است و همچنین با مدال نسبت او بسدس همچو نسبت واحد است بثلث که نسبت ثلث است و بعکس نسبت
نسبت واحد باو همچو نسبت ثلث است بسدس الحجه بیرون می اید که خارج قسمت است عدد ان از نشان اول
که در برابری راس الجدی کرده باشند در جهت نشان دوم بشمرند انجا که رسد وی راس الجدی بر انجا نهند

دنگاه کنند تا بران نقطه یا خط مفروض کدام جزو افتاده باشد از اجزاء منطقة البروج علامت سیاه
بران کنند تا بوقت حاجت باشد وان موضع افتاب بود در منطقة البروج مثالش در اصطرلاب سدسی
در صفحه عرض او که عرض بلده افاق نه بنا بر راست فرض کردیم افتاب در شانزده درجه برج ثور ا
وان لامحاله میان دو خط بود که یکی خط دوازده درجه ثور است و دیگر خط هژده درجه و فرض کردیم
ارتفاع وقت را جست جهار درجه شرقی پس اول خط دوازده درجه ثور را بر مقنطره جهار درجه شرقی که جانب
ان همان جست و جهار درجه است نهادیم و برابری راس الجدی نشان کردیم پس خط هجدهم هم بران مقنطره
نهادیم و وی نشان کردیم میان هر دو نشان از برشمردیم جهار درجه دیدیم یا فتیم و این اجزاء ظل
پس تفاوت میان خط اول یعنی خط دوازده درجه ثور و موضع افتاب یعنی شانزده درجه ثور
که هم جهار بود در اجزاء ظل که جهار دیگر است ضرب کردیم هجده حاصل آمد جه عدد است که نسبت او
باحاد مفروض که جهار دیگر است مثلا نسبه اربعه امثال است همچو نسبت احاد مفروض دیگرست که جهار است
بیکی که آن حاصل را بر تفاوت اجزاء منطقه یعنی شش جه اصطرلاب سدسی فرض کرده ایم قسمت
کردیم بیرون آمد خارج قسمت سه جه عدد است که نسبت او بواحد همچو نسبت مقسوم است که هجده است
بمقسوم علیه که شش است که آن نسبه ثلث امثال است پس از علامت اول از ان دو علامت که
در برابری بر اجزاء وجه کرده بودیم سه جزو که خارج قسمت بود بشمردیم انجا که رسید وی برد نهادیم
ولا محاله میان وی این هنکام و علامت دوم یک جزو نیم مانده باشد جه از جهار جزو نیم که سه جزو برود
یک جزو نیم ماند پس نکاه کنیم تا بر مقنطره تحت شرقی که مقنطره مفروض است کدام جزو افتاده است از اجزاء
منطقة البروج ان جزو موضع افتاب بود علامت بروی کنیم تا بوقت حاجت معلوم باشد و سر این عمل
مبنی است بر مقدمه وان انست که جون یک عدد از اربعه اعداد متناسبه مجهول بود و سه دیگر معلوم
ان عدد مجهول را از ان اعداد باقی که معلوم شد معلوم توان کرد بان طریقه که عدد مجهول که احد طرفین باشد
یعنی اول با رابع وسطین را یعنی ثانی و ثالث را در یک دیگر ضرب کنند و حاصل ضرب را بر احد طرفین
معلوم قسمت کنند خارج قسمت طرف مجهول بود مثلا در عدد متناسب که دو و جهار و هشت و شانزده است
جه نسبت اول که دو است بثانی که جهار است همان نسبت ثالث است که هشت است برابع که شانزده
است که نسبه نصف است جون احد طرفین که شانزده است مجهول بود وسطین را که جهار و هشت است

معلوم م

در یک دیگر ضرب کنند سی و دو حاصل شود و چون بر احد طرفین معلوم که دو است قسمت کنند خارج قسمت شانزده
باشد و اگر عدد مجهول احد وسطین بود طرفین را در یک دیگر ضرب کنند و بر وسط معلوم قسمت کنند خارج
قسمت وسط مجهول باشد مثلا در مثال مذکور چون چهار که احد وسطین است مجهول بود طرفین را که دو
و شانزده در یک دیگر ضرب کنند سی و دو حاصل شود چون بر وسط معلوم که هشت است قسمت کنند خارج
قسمت چهار باشد و برهان این عمل چنانست که در شکل نوزدهم از سابعه اصول مبرهن است که هر چهار عدد که متناسب
باشند سطح اول در رابع یعنی حاصل ضرب هر دو مساوی سطح ثانی است در ثالث و ظاهر است که چون سطح
دو عدد را بر احد مضروبین قسمت کنند خارج قسمت مضروب دیگر باشد چه حصول سطح بواسطه تکرر احد مفرد
بین است بعدد آحاد دیگری پس چون آن سطح را بر احدی مفردین قسمت کنند یعنی مجزی سازند
بقدر آحاد همان مضروب لامحاله خارج قسمت مضروب دیگر باشد پس وسطین معلوم را چون در یک
دیگر ضرب کنند و سطح او را که بشکل مذکور مساوی سطح طرفین است بر احد طرفین معلوم قسمت کنند خارج قسمت
طرف دیگر بود و همچنین طرفین معلوم را چون در یک دیگر ضرب کنند سطح او را که مساوی سطح وسطین است
بر احد وسطین معلوم قسمت کنند خارج قسمت وسط دیگر باشد اذا تمهد هذا پس میگوییم که بر واقفان این
روشن است که نسبت ما بین اجزاء منطقة البروج که مخرج اصطرلاب است با حصه خود از اجزاء جیب چون نسبت
جیب کل از خط اول تا موضع آفتاب باشد با حصه خود از اجزاء جیب بی تفاوت و چون مخرج اصطرلاب معلوم
است حصه او را از اجزاء جیب که اجزاء تعدیل است بطریقی که مذکور شد معلوم توان کرد و از خط اول
تا آفتاب نیز معلوم است پس حصه این را از اجزاء جیب که طرف مجهول است بدین نوع معلوم کنیم که وسطین
معلوم را که اجزاء تعدیل است و درجات که از خط اول است تا موضع آفتاب در یک دیگر ضرب کنیم و بر طرف
معلوم که مخرج اصطرلاب است قسمت کنیم تا خارج قسمت طرف مجهول باشد مثلا در مثال مفروض میگوییم که شش
که مخرج اصطرلاب است و چهار و نیم که اجزاء تعدیل است و چهار که از خط اول است که دوازده درجه در ثور
است تا موضع آفتاب که شانزده درجه اوست و سه که حصه این است از اجزاء جیب چهار عدد
متناسبند چه هم در شکل نوزدهم از سابعه اصول مبرهن است که هر چهار عدد که سطح ثانی در ثالث
مساوی سطح اول بود در رابع متناسبند و سطح ثانی در ثالث یعنی چهار و نیم در چهار هژده است
چنانچه سطح اول یعنی شش در سه هژده است و نسبه چنانست که چنانچه میان شش و چهار و نیم نسبه

مثل اربع است میان سه و چهار نیز نسبه مثل اربع است و از این چهار عدد دو عدد که مخرج اصطرلاب است
و اجزاء تعدیل و عدد درجات ما بین خط اول و موضع آفتاب معلوم اند و حصه این عدد مجهول پس سطح وسطین را
که اجزاء تعدیل است که آن چهار و نیم است و درجات خط اول تا موضع آفتاب که چهار است در یک دیگر
ضرب کردیم هژده حاصل شد از بر شش که طرف معلوم است قسمت کردیم سه که طرف مجهول است بر آمد ن
آمد پس چون هر یک را از ایشان در جهت نشان دوم بمقدار سه درجه حرکت دهیم لامحاله موضع آفتاب اول حو
که شانزده درجه ثور است بر منطقه که نزدیکتر افتد و هو اعلم بالصواب اما تعدیل منطقات چنان
باید کرد که چون ارتفاع موجود میان دو منطقه افتاده باشد در صحیح موضع آفتاب را که معلوم کرده باشند
باهم درجه که خواهند از درجات منطقة البروج بر منطقه اول باید نهاد از آن دو منطقه و حتی خاطر که اعتبار
اولیت نسبت بهر کدام جایز است یعنی منطقه که کمتر از ارتفاع موجود است یا بیشتر چنانچه مثل این
در تعدیل موضع آفتاب سمت تحریر یافت چه غرض آنست که حصه ما بین المنطقتین را از اجزاء جیب معلوم
کنند پس هر یک را که خواهند اول اعتبار توان کرد اگرچه مصنف قدس سره در اینجا نیز اولیت را بنسبه آنکه کمتر
باشد از ارتفاع موجود اعتبار کرده چنانچه از عبارت او ظاهر است و برابر وی را از اجزای جیب نشان
کرد پس بر منطقه دوم نهاد و از آن دو منطقه و برابر وی نشان کرد و میان هر دو نشان از اجزاء تعدیل تمام نهاد
و این حصه ما بین المنطقتین است از اجزاء جیب پس تفاوت میان منطقه اول یعنی آنکه کمتر است از ارتفاع
و ارتفاع موجود را در اجزاء تعدیل که وسطین معلوم اند ضرب باید کرد و بر تفاوت میان هر دو منطقه که طرف معلوم
است و در اصطرلاب سدسی شش بود و در ثلثی سه و در نصفی دو قسمت کرد آنچه بیرون آید طرف مجهول باشد که حصه
ما بین منطقه اول و ارتفاع موجود است از اجزاء جیب پس مری را بعدد آن اجزاء از علامت اول سوی علامت
دوم بباید گردانید تا درجه آفتاب هم درجه که فرض کرده باشند بر آن ارتفاع افتد که یافته باشند مثالش هم در اصطرلاب ب
سدسی بر منطقه غرض کن فرض کردیم شمس را در دوازده درجه ثور و ارتفاع آفتاب را یافتیم بیست و شش درجه
و ثلث باشد با غربی و آن لامحاله میان منطقه که عبارت از بیست و چهار و منطقه که عبارت از سی باشد
پس موضع آفتاب را که دوازده درجه ثور است بر منطقه اول که منطقه کدا است نهادیم و برابر وی را از
اجزاء جیب نشان کردیم و هم موضع آفتاب را بر منطقه دوم که منطقه ل است نهادیم و برابر وی نشان کردیم ثنم
میان هر دو نشان از اجزاء جیب هفت درجه و نیم و این اجزاء تعدیل است که حصه ما بین المنطقتین است پس تفاوت

میان مقنطره که وارتفاع آفتاب که کو است وان بر اوزده باشد در اجزاء ظل که هشت درجه و نیم است ضرب
کردیم پانزده حاصل آمد بر تفاوت میان هر دو مقنطره که آن شش درجه است چه اصطرلاب سدس فرض کردیم
قسمت کردیم بیرون آمد دو و نیم از علامت اول ازان دو علامت که بر اجزاء ظل کرده بودیم در جهت علامت
دوم شمردیم بموضع رسید که ازان بموضع تا بعلامت دوم پنج درجه بود چه از هشت و نیم که دو و نیم بردو پنج ماند وری رأس
الجدی را چون بران موضع نهادیم آفتاب بر ارتفاع موجود افتاده باشد تا این چهار عدد که یکی شش است که
تجزیه اصطرلاب است و دیگری هشت و نیم که اجزاء ظل است و دیگری دو که از مقنطره اولست تا ارتفاع مجهول
و دیگری دو و نیم که تخریج قسمت است با آنچه در شکل نوزدهم از سابعه اصول اقلیدس شده متناسبند و نسبت ثالث
که بجای اخس است اربعه اخماس هشت و نیم است دو نیز اربعه اخماس دو و نیم است و از این چهار عدد سه عدد که شش
است و هشت و نیم و دو معلوم اند و دو و نیم که از اجزاء حصه دوست معلوم نیست پس و سطین را که
هشت و نیم است و دو در یکدیگر ضرب کردیم و بر طرف معلوم که شش است قسمت کردیم دو و نیم که طرف
مجهول است معلوم شد پس میان مقدار ری را از نشان اول در جهت نشان دوم حرکت دادیم هر اینه بموضع آفتاب
ارتفاع موجود افتاده باشد و اما اجزاء ظل در درجه طالع چنان باید کرد که چون بموضع از منطقة البروج که بر
افق شرقی افتاده باشد میان دو خط بود از خطوط که علامت درجات منطقة البروج جنوبی نا کرده در برابر موضع
وی راس الجدی بر اجزاء حدود چه نشان باید کرد پس ازان خط اول را ازان دو خط که درجه طالع در میان ایشان
واقع شده یعنی آن خط که فوق افق است چنانچه از عبارت ظاهر است چه فرموده که از تفاوت اجزا نام نهاد که در
اعتبار اولست انجا تربیت ببرکت ملکت بر افق شرقی باید نهاد و برابر موضع وی نشان باید کرد و تفاوت میان
هر دو نشان بگرفت و آنرا تفاوت اجزا نام نهاد و بعد ازان خط دوم را که تحت افق است بر افق شرقی
نهاد و برابر وی نشان کرد و تفاوت میان نشان خط اول نشان اول و نشان خط دوم بگرفت و آنرا
اجزاء تعدیل نام نهاد و لا محاله این یعنی اجزاء تعدیل از تفاوت اجزا زیاده بود چه نسبت تجزیه اصطرلاب با اجزاء تعدیل
که حصه اوست از اجزاء حدود چون نسبت درجات کسر از خط اول تا درجه طالع باشد بتفاوت اجزا که حصه
اوست از اجزاء حدود و معلوم متفاوتند تجزیه اصطرلاب که اول است زیاده ثالث است از درجات که از خط
اولست تا درجه طالع که ثالث است پس قیاس بشکل چهاردهم از خامسه اصول اجزاء تعدیل که ثانیست
زیاده باشد از تفاوت اجزا که رابعست پس از برای تحصیل ما بین خط اول و درجه طالع که وسط مجهول است تفاوت

باب چهارم

مجمع اجزاء تعدیل ۶ ۵ ۳ از خط اول مجهول ۴ تا خط طالع تفاوت اجزا ۳ ۲

اجزا را در آنچه میان دو خط اصطرلاب بود یعنی شش در اصطرلاب سدس و یا سه در اصطرلاب ثلثی با آنچه مناسب بود
از تجزیه اصطرلاب که طرفین معلوم شد ضرب باید کرد و بر اجزاء تعدیل که وسط معلوم است قسمت کرد تا آنچه بیرون آید
وسط مجهول باشد از خط اول یعنی که بالای افق است ما در افزود آنچه حاصل آید از اعداد درجات تمام شان درجه طالع
بود مثالش فرض کردیم آفتاب در دوازدهم درجه ثور است و ارتفاع شرقی هژده درجه در اصطرلاب سدس در عرض
عرض تو پس از برای آن تا طالع وقت معلوم کنیم دوازده درجه ثور را بر مقنطره ۱۸ که عبارت از هژده درجه
سو دیست نهادیم از منطقة البروج نقطه میان خط ششم و خط دوازده از برج جوزا بر افق شرقی افتاد
تجزیه ناکرده برابر وی را نشان کردیم و خط ششم از برج جوزا بر افق شرقی نهادیم و برابر وی نشان کردیم
یافتیم میان هر دو نشان وان تفاوت اجزاست سه درجه و نیم بعد ازان خط دوازدهم برج جوزا بر افق
شرقی نهادیم و برابر وی نشان کردیم یافتیم تفاوت میان آن نشان که خط ششم درجه جوزا کردیم و میان
این نشان که خط دوازده کردیم پنج درجه و نیم و این اجزاء تعدیل است و چون فرض چنین کردیم که اصطر
لاب سدس است پس تفاوت میان دو خط که تجزیه اصطرلاب است شش درجه باشند تفاوت اجزا که سه درجه و نیم
است در شش ضرب کردیم حاصل آمد بیست و یک بر پنج و نیم که اجزاء تعدیل است قسمت کردیم بیرون آمد سه
و کسری زیاده از نیم و طریق این قسمت چنانست که مقسوم را در مخرج کسری که در جانب مقسوم علیه است ضرب کنیم
و حاصلش محفوظ داریم پس ازان صحاح مقسوم علیه را ضرب کنیم و کسر را یکجا اعتبار کرده بر وی افزاییم و محفوظ را بر این
مجموع قسمت کنیم خارج قسمت مطلوب باشد یعنی بیست و یک را در مخرج نیم که دوست ضرب کنیم و حاصل از که چهل
و دوست محفوظ داریم پس ازان پنج را ضرب کنیم و کسر را یکجا اعتبار کرده برده که حاصل این ضرب است افزاییم و محفوظ را
بر یازده قسمت کنیم خارج قسمت مطلوب بود و آنچه آنست که از سی و سه خارج می شود و باقی می ماند نه از یازده
اجزا یازده و آن زیاده است از نصفش او ربعی آن کسر را که زیاده از نیم است یکی گرفتیم چنانچه قاعده ایشانست
که زیاده از نیم را یکی میگیرند چهار شد بر خط اول وان ششم درجه جوزا بود افزودیم ده درجه جوزا شد و این هم درجه
درجه طالع بود و مطلوب اینست

باب چهارم

در معرفت ارتفاع آفتاب و کواکب از طالع و این باب
عکس سیم است که باب سیم است چه آن باب در معرفت طالع بود از ارتفاع و در اختیارات از جهت وقت
بدین حاجت افتد و اختیار عبارتست از تعیین وقتی برای امری که مقصود باشد پس آنجا که طالع معین از برای امری
اختیار کرده باشند در خواهند که ارتفاع آفتاب یا کوکب در آن وقت که آن درجه معین طلوع کند معلوم کنند در آن وقت
که چند خواهد بود تا وقت نگاه دارند که چون ارتفاع آفتاب یا کوکب موافق آن ارتفاع شود دانسته که وقت طلوع

آن درجه است که اختیار کرده اند و حاجت نباشد بانکه بر زمان ارتفاع کرده و از برای ارتفاع طالع معلوم کنند ٢٤
موافق این عمل حساب بود که آن درجه که جهت طالع معین افتاده باشد بر افق شرقی نهند و نگاه کنند تا درجه که افتاده
در آن درجه بود بر کدام مقنطره افتاده است از مقنطرات ارتفاع و نشانه است بلا ریب آنچه بود ارتفاع آفتاب
بود و هم آنچه وقت طلوع درجه طالع در روز بود پس زمان زمان ارتفاع کرده وقت نگاه دارند تا چون ارتفاع
آفتاب بدان ارتفاع معلوم رسد داند که وقت طلوع درجه موعود بود و اگر جزو آفتاب بر مقنطرات نهند و تحت
الارض بود لابد که وقت طلوع درجه طالع شب خواهد بود پس کوکبی از ثوابت که بر عنکبوت ثبت کرده
باشند و در حین طلوع درجه مطلوب بر بالای زمین بود نگاه باید کرد تا چون درجه طالع مطلوب بر افق
شرقی نهیم وی او بر کدام مقنطره افتاده است از مقنطرات ارتفاع و نشانه است بلا ریب آنچه باشد
ارتفاع آن کوکب بود پس وقت نگاه باید داشت که تا چون ارتفاع آن کوکب بدان مقدار رسد در
شرق یا موجب چنانکه بود وقت طلوع آن درجه مطلوب باشد و گاه بود که از برای اختیار طالع وقت
چنانچه باید نیابند و بطلوع یکی از کواکب ثابته یا سیاره اکتفا نمایند بشرط آنکه آن کوکب اگر ثابته باشد
و یا درجه تقویم او را اگر سیاره بود بر افق شرقی باید نهاد و باقی عمل چنان کرد که سبق ذکر یافت و
تواند بود که چون درجه طالع یا بجسته کوکب مطلوب را بر افق شرقی نهند موضع آفتاب یا آن کوکب در
اصطرلاب غیر تام در میان دو مقنطره افتد و بتعدیل حاجت شود و در جمیع مستغنی نباشد که چون تعدیل مقنطرات چنانکه
سمت غیر یافت پنج است بر آنکه درجاتی که از مقنطره اول است تا درجه ارتفاع معلوم بود و انجا که معلوم است
پس آن تعدیل اندرین صورت نتوان کرد بلکه تعدیلی که از برای درجه طالع بیان کرده شد باید کرد بان نوع
که هم بران وضع که باشد نقطه کرده برابر وی را نشان کنند پس درجه آفتاب یا وی کوکب را بر خط اول نهند و وی
نشان کنند و میان این دو نشان تفاوت اجزا بود بعد از آن بر خط دوم نهند و وی نشان کنند و میان نشان
خط اول و این نشان تا اجزا تعدیل است و معلوم است که نسبه مخرج اصطرلاب با اجزاء تعدیل بمو نسبه درجات
که از خط اول تا درجه ارتفاع باشد بتفاوت اجزا پس چهارم معلوم را که مخرج اصطرلاب است و تفاوت اجزا در
یک دیگر ضرب کنند و بر وسط معلوم که اجزا تعدیل است قسمت کنند خارج قسمت وسط مجهول بود و از ارتفاع خط اول
افزایند تا درجه ارتفاع حاصل شود باب پنجم در معرفت دایر و ساعات مستوی و ساعات
معوجه و اجزاء آن یعنی اجزاء ساعات معوجه از روز و شب و لابد باید دانست که چون کواکب بحرکت فلک اعظم
که آنرا حرکت کل و حرکت اول و حرکت یومی گویند و حرکت کنند از مراکز ایشان مدارات مرتسم شود موازی معدل

النهار

النهار و الظاهر آن فوق افق باشد قوس النهار او نامند و الخفی تحت افق باشد قوس اللیل او و الخفی میان افق و دایره
نصف النهار بود اگر فوق الارض باشد نصف قوس النهار گویند و اگر تحت الارض بود نصف قوس اللیل و الخفی میان اگر
او و افق باشد دایر خوانند و شبانروز دو نوعست یکی حقیقی و آن نزد منجمان و ولایات ما و سوی دیگر از
نیم روز است تا نیم روز دیگر و نزد منجمان خطا او ایغور از نیم شب است تا نیم شب دیگر و نزد عرب و اهل شرع
از اول شب است تا اول شب دیگر و نزد عجم ایشان از اول روز است تا اول روز دیگر و چون شبانروزی
حقیقی را اطلاق کنند و مراد منجمان باشد و دوم شبانروز وسطی و آن مقدار یک دوره فلک اعظم است
با سیر وسط شمس آن بر صد به نفر معلوم معالم است و روز نزد منجمان و اهل فرس و روم از طلوع مرکز
شمس است تا غروب و نزد اهل شرع از طلوع صبح صادق است تا غروب تمام جرم شمس و چون روز معلوم
شود اصطلاحی شب بزبان اصطلاح معلوم شود چه ابتدا روز انتها شب است و بر عکس و منجمان و ولایات ما
هر یک از شبانروزی حقیقی و وسطی را به بیست و چهار قسم متساوی کنند و آنرا ساعات مستوی و معتدله نیز
گویند و اقسام وسطی را ساعات وسطی و اقسام حقیقی را ساعات حقیقی گویند پس مقدار این ساعات در
شب و روز دایما متساوی بود اما اعداد ساعات شب و روز بسبب درازی و کوتاهی شب و روز مختلف
و سطح ما بود و از جهت تساوی مقدار ایشان است که ساعات مستوی و معتدله نامند و نیز هر یکی از شب و
روز علی حده بدوازده قسم متساوی کنند و آنرا ساعات معوجه و زمانی نیز خوانند پس از جهت اختلاف شب
و روز اجزاء ساعات شب و اجزاء ساعات روز مختلف شوند اما ساعات روز و ساعات شب دایما
دوازده باشد و از جهت آن اختلاف اجزا حاجت که ایشان را ساعت معوجه نامند و چون مایع بود هم
زمان روز و شب را یعنی بدرازی و کوتاهی شب و روز اجزا ایشان زیاده و کم شد ساعات زمانی نیز
گفتند پس چون خواهند که دایر که گذشته از روز معلوم کنند یعنی قوسی که در جانب فوق افق میان مرکز آفتاب
و افق شرقی بود ارتفاع گرفته درجه آفتاب را از منطقة البروج طلب کنند و بر مقنطره ارتفاع موجود نهند
و وی را راس الجدی نشان کنند و بعد از آن درجه آفتاب را بر افق شرقی نهند و وی نشان کنند و از نشان
دوم تا نشان اول از جانب اول بشمرند آنچه حاصل شود دایر گذشته بود از روز چه ظاهر است که قوس
است شبیه بقوس مطلوب و آنکه برابر وی راس الجدی را نشان کنند هم چنین بر سمت نقطه متوجه که موضع آفتاب
بوده نباشد بنابران است که بهر مقدار که نقطه متوجه حرکت کند لا محاله وی نیز بنسبت تفاوت همان مقدار
حرکت کند و چون او نزد یکدیگر جزوی است از اجزاء منطقة البروج با جزء درجه پس برابر او نشان کردن آسان تر

التحقیق جواز زمان عدوه نقطه من معدل النهار الی النقطه
المفروضه علی دایرة نصف النهار مع زمان الدور
شمس ان فلک البروج بحرکته الی البحر
مطالع ما بین الشمس و الوسط ما جواز زمان
بیکه النقطه المفروضه من معدل النهار الی نقطه المفروضه علی
عدوه نقطه من معدل النهار مع زمان الدور و قوس من معدل
دایره نصف النهار مع زمان الدور و بها نطح
ربع الشمس الاوسط الذی هو الی ان و قد زایر
رنهار ربع دایره الاوسط قد تساوی یا لعکس
تلک النقطه المفروضه و قد یکون بالعکس
بیش عن الوسط ٢ بد

بود از برابر جزو دیگر و اگر خواهند که دایر باقی مانده از روز معلوم کنند یعنی قوسی که در جانب فوق الافق میان مرکز
آفتاب و مغرب بود درجهٔ آفتاب را بر افق مغرب نهند و وی نشان کنند و میان نشان اول که از برای وضع
موضع آفتاب بر ارتفاع موجود کرده بود منه و این نشان بشمرند آنچه حاصل آید دایر مانده بود از روز و اگر
نظیر درجهٔ آفتاب را و آن درجه‌ایست از منطقة البروج که بحسب برج و درجه در برابر درجهٔ آفتاب باشد
مابین هر دو نشان دایر گذشته بود از روز و این حاجت به بیان ندارد چه هر گاه که نظیر درجهٔ آفتاب
بر افق مغرب نهند درجهٔ آفتاب بر افق مشرق خواهد افتاد و اگر نظیر درجهٔ آفتاب را بر افق مشرق نهند و وی
نشان کنند بعد از آن درجهٔ آفتاب را بر ارتفاع موجود نهند و وی نشان کنند مابین هر دو نشان دایر مانده
بود از روز و همچنین اگر خواهند که دایر گذشته از شب معلوم کنند یعنی قوسی که در جانب تحت الافق میان
افق مغرب و مرکز آفتاب بود شظیهٔ ان کوکب را که از و ارتفاع گرفته‌اند بر مقنطرهٔ ارتفاع موجود
رو نهند و این هنگام آفتاب در تحت الارض بجانب بر موضع خود واقع شود و وی راس الجدی را نشان
کنند پس جزو آفتاب را بر افق مغرب نهند و وی نشان کنند و میان نشان دوم و نشان اول بشمرند
آنچه حاصل شود دایر گذشته بود از شب و اگر جزو آفتاب را بر افق مشرق نهند و وی نشان کنند و
از نشان اول که از برای وضع شظیهٔ کوکب بر ارتفاع موجودش کرده بود منه تا این نشان بشمرند دایر
باقی از شب معلوم آید و چون شظیهٔ کوکب بر ارتفاع موجودش نهاده باشند و وی نشان کرده
اگر نظیر درجهٔ آفتاب را بر افق مشرق نهند و وی نشان کنند مابین هر دو نشان دایر گذشته باشد از شب
و اگر بر افق مغرب نهند و نشان کنند مابین هر دو نشان دایر مانده باشد از شب و اگر طالع وقت
معلوم بود دایر گذشته یا مانده خواهند که معلوم کنند بجای آنکه آفتاب را یا شظیهٔ کوکب را بر مقنطرهٔ
ارتفاع می‌نهند درجهٔ طالع معلوم را بر افق مشرق نهند تا آفتاب یا کوکب بر موضع خود افتد و باقی عمل
کنند که گفته‌اند و دایر وقت ما باشد معلوم شود یعنی وی نشان کنند بعد از آن درجهٔ آفتاب را بر افق مشرق نهند
و وی نشان کنند مابین هر دو نشان دایر گذشته بود از روز اگر آفتاب فوق الارض باشد و الا دایر
مانده بود از شب و اگر درجهٔ آفتاب را بر افق مغرب نهند و وی نشان کنند مابین نشان اول که از برای وضع
درجهٔ طالع بر افق مشرق کرده بود منه تا این نشان دایر مانده باشد از روز اگر آفتاب فوق الارض بود و الا
دایر گذشته باشد از شب و چون خواهند که ساعات مستوی گذشته یا آینده از روز یا شب معلوم کنند
بدانکه چون ساعات مستوی میزان و معیار بود به نسبت ساعات معوج چنانچه عنقریب ظاهر شود پس تقدیم
واجب بود دایر که معلوم کرده باشند بر پانزده که مخرج قسمت سدس و شصت است که عبارت از درجات

بر افق مغرب نهند و وی نشان کنند بعد
از آن درجهٔ آفتاب بر ارتفاع موجود
نهند و وی نشان کنند م

معدل

معدل النهار است بر بیست و چهار که عبارت از ساعات شب و روز است قسمت کنند آنچه بیرون آید ساعات
مستوی باشد و چون قسمت بر پانزده جهت همین آنچه باقی ماند هر یکی را چهار دقیقه گویند دقایق ساعات بود
چه هر ساعتی را شصت دقیقه اعتبار کرده‌اند پس هر درجه چهار دقیقه باشد چه مخرج قسمت شصت بر پانزده
چهار است و مجموع ساعات و دقیقه ماضی یا باقی بود از روز یا شب و این بحسب دایر است یعنی اگر دایر
ماضی بود از روز ساعات و دقایق ماضی از روز حاصل شود و اگر دایر ماضی بود از شب ساعات و دقایق ماضی
از شب حاصل شود و علی هذا القیاس مثلا دایر ماضی از روز پنجاه درجه یافتیم بر پانزده قسمت کردیم از جمله
پنج بیرون آمد سه و هر یک از پنج درجه باقی را چهار گرفتیم بیست شد پس حکم کنیم که از روز سه ساعت
و بیست دقیقه گذشته باشد و اگر مجموع ساعات و دقایق مستوی از روز خواهند که معلوم کنند
جزو آفتاب را بر افق شرقی نهند و وی نشان کنند و بعد از آن در جانب فوق الارض حرکت داده
بر افق غربی نهند و وی نشان کنند و میان نشان اول و نشان دوم یعنی سافی را که وی در آن
حرکت طی کرده بشمرند تا قوس النهار معلوم شود و این ظاهر است پس قوس النهار را چنانچه گفتیم
بر پانزده قسمت کنند و آنچه بماند در چهار ضرب کنند تا مجموع ساعات و دقایق روز معلوم شود و چون
آن ساعات و دقایق روز از بیست و چهار ساعت که مجموع ساعات شب و روز است نقصان
کنند باقی ساعات و دقایق شب بود مثلا قوس النهار را یافتیم صد و هشتاد و چهار درجه بر پانزده قسمت
کردیم از صد و هشتاد دوازده خارج شد و چهار درجه باقی را در چهار ضرب کردیم شانزده حاصل شد پس
حکم کنیم مجموع ساعات و دقایق روز دوازده ساعت و شانزده دقیقه باشد و چون این را از
بیست و چهار نقصان کنیم باقی بماند یازده ساعت و چهل و چهار دقیقه و این مجموع ساعات و دقایق شب بود
و اگر خواهند که اول مجموع ساعات و دقایق شب معلوم کنند جزو آفتاب را بر افق غربی نهند و وی نشان کنند
پس در جانب تحت الارض حرکت داده بر افق شرقی نهند و وی نشان کنند و میان هر دو علامت یعنی
سافی که وی در آن حرکت خارج و حاصل بشمرند قوس اللیل بود او را چنانچه گفتیم بر پانزده قسمت کنند و آنچه
بماند در چهار ضرب کنند خارج و حاصل مجموع ساعات و دقایق شب بود و آن از بیست و چهار نقصان کنند
باقی ساعات و دقایق روز بود و اگر خواهند که بدانند که کوکبی از ثوابت یا سیاره که در شب طلوع خواهد کرد
در کدام ساعت طلوع کند یعنی از شب چند ساعت گذشته بود طلوع آن چنانست که اگر آفتاب تحت الارض

بود خواهد آفتاب را بر افق غربی نهند تا کوکب در قسم تحت الارض بر موضعی که در حین غروب آفتاب بر آن موضع
خواهد بود افتد و وی نشان کنند بعد از آن شظیه آن کوکب اگر ثابته باشد یا درجه تقویم او را اگر سیاره بود
بر افق شرقی نهند و وی نشان کنند و میان هر دو نشان بشمرند اجزا را و اجزا را بر پانزده قسمت کنند و آنچه حاصل
در چهار ضرب کنند آنچه بیرون آید ساعات و دقایق بود از وقت غروب آفتاب تا وقت طلوع آن کوکب
معلوم و اگر خواهند نظیر جزو آفتاب را بر افق غربی نهند و وی را نشان کنند پس شظیه یا درجه تقویم آن کوکب را هم
بر افق شرقی نهند و وی نشان کنند و ما بین هر دو نشان را بر پانزده قسمت کنند آنچه بیرون آید ساعات بود
از وقت غروب آفتاب تا وقت طلوع آن کوکب و اگر خواهند که بدانند که کوکبی که بروز طلوع خواهد کرد در
کدام ساعت کند جزو آفتاب را بر افق شرقی نهند تا کوکب در قسم تحت الارض بر موضعی که در حین طلوع
آفتاب در آن خواهد بود افتد و وی نشان کنند و بعد از آن شظیه کوکب یا درجه تقویم او را بر افق شرقی
نهند میان هر دو نشان را بر پانزده اجزا با ساعات و دقایق کنند ساعات و دقایق بود از وقت
طلوع آفتاب تا وقت طلوع کوکب معلوم و اگر نظیر درجه آفتاب را بر افق غربی نهند و وی نشان کنند
بعد از آن شظیه یا درجه تقویم او را بر افق شرقی نهند و نشان کنند و ما بین هر دو نشان را ساعات و دقایق
کنند ساعات و دقایق باشد از وقت طلوع آفتاب تا وقت طلوع کوکب معلوم و اما معرفت اجزای
ساعت معوجه یعنی مقداری هر ساعتی از درجات و دقایق چنان بود که قوس النهار را حاصل کرده باشند
بر دوازده قسمت کنند و این ظاهر است و آنچه بماند در پنج ضرب کنند چه درجه معدل النهار را که شصت دقیقه
دقیقه است چون بر دوازده قسمت کنند خارج قسمت پنج باشد پس حصه ساعتی از یک درجه پنج
بود پس هر چه را که باقی ماند نقطه پنج دقیقه دیگر بر باید کرد تا اجزای ساعات معوج روز و دقایق آن معلوم
گردد و چون اجزا از شصت درجه که مجموع اجزای یک ساعت روز و اجزای یک ساعت شب است نقصان کنند آنچه
بماند اجزای ساعات شب بود و این چنانست که چون اجزای یکساعت روز سدس نصف قوس النهار
است یعنی دوازده یک او و اجزای یکساعت شب بالضرورة سدس نصف قوس اللیل است پس نسبت
اجزای یکساعت روز به قوس النهار همچو نسبت اجزای یکساعت شب باشد به قوس اللیل پس بشکل دوازدهم
از مقاله اول نسبت اجزای یکساعت از روز به قوس النهار همچو نسبت مجموع اجزای یکساعت روز
و اجزای یکساعت شب بود به مجموع قوس النهار و قوس اللیل پس نسبت مجموع اجزای یکساعت روز و اجزای

یک

یکساعت شب به مجموع قوس النهار و قوس اللیل نیز همچو یکساعت روز خواهد بود به قوس النهار و اجزای یکساعت
روز چون سدس نصف قوس النهار است پس مجموع اجزای یکساعت روز و اجزای یکساعت شب سدس
نصف مجموع قوس النهار و قوس اللیل باشد و سدس نصف مجموع قوس النهار و قوس اللیل که سیصد و شصت
است سی است پس مجموع اجزای یکساعت روز و اجزای یکساعت شب نیز سی باشد پس چون اجزای
ساعات روز را که معلوم کرده باشند از سی نقصان کنند باقی اجزای ساعات شب بود و بنوعی دیگر
بگوییم که چون در اول که قوس النهار است از اضعاف ثانی که اجزای یکساعت روز است بجهت آنکه
در ثالث که قوس اللیل است از اضعاف رابع که اجزای یکساعت شب است یعنی چه قوس النهار دوازده
برابر اجزای یکساعت روز است همچنانکه قوس اللیل نیز دوازده برابر اجزای یکساعت شب پس
بشکل اول از خامسه اصول در جمع اول و ثالث که قوس النهار و قوس اللیل است از اضعاف
جمیع ثانی و رابع باشد که اجزای یکساعت روز است و اجزای یک ساعت شب همچنانکه در یکی از
اول و ثالث از اضعاف قرین او بود و چون هر یک از قوس النهار و قوس اللیل دوازده برابر
قرین خواستند که اجزای یکساعت روز و اجزای یکساعت شب است پس جمیع قوس النهار و قوس اللیل دوازده
برابر جمیع اجزای یکساعت روز و اجزای یکساعت شب بود و اینها دوازده یک ایشان باشند پس
جمیع اجزای یکساعت روز و جمیع اجزای یکساعت و شب سی بود چه دوازده یک سیصد و شصت سی
است پس چون اجزای ساعات روز را که معلوم کرده باشند از سی نقصان کنند باقی اجزای ساعات
شب بود و بواسطه و بوجهی دیگر نظیر درجه آفتاب را یعنی درجه که مقابل او باشد بر خطی نهند از خطوط
ساعات معوج که در زیر مقنطرات کشیده باشند و وی نشان کنند و بعد از آن هم نظیر درجه آفتاب را بر
خطی دیگر نهند که در پهلوی آن خط بود خواه از یمین خواه از یسار و وی نشان کنند و میان هر دو
نشان را بشمرند اجزای ساعات روز بود و اگر درجه آفتاب را بر این خطها نهند آنچه بیرون آید اجزای ساعات
شب بود و این چنانست که چون قسم تحت الارض را بدوازده قسم کرده باشند پس حصه هر قسمی از حصه مجموع
دوازده قسم از اجزا بوجهی که یا عتبار درجه آفتاب و نظیرش قوس النهار یا قوس اللیل خواهد بود اجزای یک
ساعت باشد و چون در اصطرلاب شمالی تقسیم چنین کرده اند که ما بین هر دو خط از مدار سرطان تا
مدار سر حمل و میزان بعد از اجزای ساعات و دقایق است که از مدار سر حمل و میزان تا مدار سر جدی باشد بقطر

٢٩ بالنظیر و بالعکس یعنی از مدار سر جدی تا مدار سر حمل و میزان بقدر اجزاء ساعات و دقایقیست که از مدار سر حمل و
میزان بود تا مدار سر سرطان النظیر بالنظیر چنانچه در مدار سر سرطان بقدر اجزاء ساعات و دقایق جدی
است که نهار افزون است و در مدار سر جدی بقدر اجزاء ساعات و دقایق سر سرطان است که نهار اطول
است چنانچه در باب اول بر تو اشارتی رفته باشد پس ظاهر شد که چون اجزاء ساعات و دقایق روز
خواهند نظیر درجه آفتاب را اعتبار باید کرد چه نظیر او بر موضعی افتد از آن دو خط که میان ایشان بقدر
اجزاء ساعات و دقایق روز بود و چون اجزاء ساعات و دقایق شب خواهند درجه آفتاب اعتبار
باید کرد چه او بر موضعی افتد از آن دو خط که میان ایشان بقدر اجزاء ساعات و دقایق آن شب بود
و اگر اول قوس اللیل را بر دوازده قسمت کنند و آنچه بماند در پنج ضرب کنند اجزاء ساعات شب و دقایق
آن بیرون آید چون اجزا از سی نقصان کنند باقی اجزاء ساعات روز بود به بیان که پذیرش یافته
و اگر بعضی از ساعات مستوی روز یا شب را که معلوم کرده باشند هم برد بعضی بر ساعات مستوی
روز یا شب افزایند آنچه حاصل آید اجزاء ساعات معوج باشد و اگر خمس را از اجزاء ساعات معوج
نقصان کنند آنچه ساعات مستوی بود مثلا قوس النهار یا قوس اللیل را فرض کردیم صد و بیست درجه
پس ساعات مستوی هشت بود که خارج قسمت صد و بیست است بر پانزده و اجزاء ساعات معوج ده
که خارج قسمت صد و بیست است بر دوازده و هشت از ده بربع خود که دو است کمتر است پس چون ربع
او را بر او افزایند تا ده شود اجزاء ساعات معوج حاصل شود و چون ده از هشت بخمس خود که دو است
بیشتر است پس چون خمس او را از او نقصان کنند تا هشت شود ساعات مستوی بود و در بیان این چنا
نکه چون ساعات مستوی عبارتست از خارج قسمت قوس النهار یا قوس اللیل بر پانزده و اجزاء
ساعات معوج از خارج قسمت قوس النهار است یا قوس اللیل بر دوازده و نسبت خارج قسمت بواحد بجو
نسبه مقسوم است بمقسوم علیه چنانچه سابقا از تعریف قسمت ظاهر شد پس نسبة ساعات مستوی که خارج
قسمت است بواحد بجو نسبه قوس النهار یا قوس اللیل باشد که مقسوم است با پانزده که مقسوم علیه است و همچنین
نسبه اجزاء ساعات معوج که خارج قسمت است بواحد بجو نسبه قوس النهار یا قوس اللیل بود که
مقسوم است بر دوازده که مقسوم علیه است و همچنین نسبت واحد با اجزاء ساعات معوج بجو نسبة
دوازده باشد بقوس النهار یا قوس اللیل پس صورت چنین شود که صورت مساوات مضطربه است

چه مقدم

٣٠ چه مقدم که ساعات مستوی است با تالی که واحد است بجو مقدم است که قوس النهار یا قوس اللیل با تالی که پانزده
است — دوازده / قوس النهار یا قوس اللیل / پانزده — ساعات مستوی / واحد / اجزاء ساعات معوج — و تالی اول که واحد است با دیگری که اجزاء ساعات
معوج بجو دیگریست که دوازده است با مقدم اجزاء که قوس
النهار یا قوس اللیل است پس بنابر آنچه قدس سره در شکل چهاردهم از سابعه اصول فرموده ابعاد در مساوات
متناسب باشند پس چون اخذ کنیم اطراف را میگوییم که نسبة ساعات مستوی با اجزاء ساعات معوج بجو نسبة
دوازده باشد با پانزده و چون نسبة دوازده با پانزده چنانست که دوازده چهار بود اخماس پانزده را
و بربع خود از پانزده کم پس ساعات مستوی نیز اربعه اخماس اجزاء ساعات معوج بود بربع خود از آن کم
پس چون ربع او را بر او افزایند اجزاء ساعات معوج حاصل آمد و بعکس به نسبه مساوات نسبة اجزاء ساعات
معوج با ساعات مستوی بجو نسبة پانزده است بدوازده و چون پانزده از دوازده بخمس خود بیشتر است
پس اجزاء ساعات معوج نیز از ساعات مستوی بخمس خود بیشتر بود پس چون خمس او را از او نقصان کنند
ساعات مستوی حاصل باقی مانده و بیان زیاده حاجت نشود و الله اعلم و اما ساعات معوج که گذشته
از شب یا روز بدان طریقه معلوم کنند که چون جزو آفتاب را بر مقنطره ارتفاع موجودش نهند نگاه کنند تا
نظیرش بر کدام خط افتاده است از خطوط ساعات معوج که در تحت الارض کشیده اند از افق مغرب
تا بدان خط شمرده چند آنکه بود ساعات معوج باشد که گذشته از روز و چون از دوازده نقصان کنند
باقی ساعات معوج بود که مانده از روز و این ظاهر است و اگر نظیر درجه آفتاب در میان دو خط افتد و
بتعدیل محتاج شود تعدیلش چنان باشد که معرفا کرده برابر روی راس الجدی نشان باید کرد پس نظیر
درجه آفتاب را بر آن خط که در جهت افق مغرب نهاده ماروی نشان کرد و میان هر دو نشان نیز از گرفت و
از اجزای تعدیل تمام نهاد پس بر خط دوم نهاد از آن دو خط و مری نشان کرد و ما بین این نشان و نشان
دوم اجزاء ساعت باشد و اجزاء تعدیل را در شصت ضرب کرد و بر اجزاء ساعات او قسمت کرد تا دقایق
ساعات معوج بیرون آید آن را با ساعات تام اضافت کرد تا ساعات و دقایق بود که گذشته از روز و
این نیز مبنی است بر عمل اربعه اعداد متناسبه پس میگوییم که نسبة اجزاء تعدیل با اجزاء ساعات بجو نسبة
ما بین خطی است که در جهت مغرب است و موضع نظیر درجه آفتاب یا ما بین هر دو خط که بمقدار یک ساعت است
که شصت دقیقه است پس چون طرفین معلوم را که اجزاء تعدیل است و شصت دقیقه در یکدیگر ضرب کنند و بر وسط

۴۱ معلوم که اجزاء ساعت قسمت کنند خارج قسمت وسط مجهول باشد مثالش فرض کردیم در صفحه که عرض او لد است
که عرض شهر فاخره هراة است حمیت عن الافات والبلیات افتاب را در دوازده برج درجه جوزا است و ارتفاع
موجود بیست و هشت درجه جزو افتاب را بر مقنطره موجود نهادیم نظیر او که دوازده هم درجه جوزا است از یکساعت
گذشته در میان دو خط افتاد و تعبیر نا کرده وی نشان کردیم پس بر خط که در جهت افق مغرب بود نهادیم
و وی نشان کردیم یافتیم میان هر دو نشان پانزده درجه و این اجزاء تعدیل است پس بر خط دیگر نهادیم و ای
نشان کردیم یافتیم میان این نشان و نشان دوم هژده درجه و این اجزاء ساعت است پس پانزده را که
اجزاء تعدیل است و طرف معلوم در شصت که دقایق ساعت و طرف معلوم ضرب کردیم نهصد حاصل شد
از ان بر هژده که اجزاء ساعت وسط معلوم قسمت کردیم بیرون آمد پنجاه و این دقایق مطلوب باشد که
وسط مجهول است از ان ساعت اول افزودیم میگوییم گذشته است از روز یک ساعت و پنجاه دقیقه
— و این چهار عدد که پانزده است و هژده و پنجاه و شصت بشکل نوزدهم از سابعه اصول متناسبه اند نسبت
چنانست که همچنانکه پانزده خمسه اسداس هژده است پنجاه نیز خمسه اسداس شصت است و اگر
باشد چون کوکبی را که ارتفاع کرده باشند بر مقنطره ارتفاع موجود او نهند نگاه کنند تا جزو افتاب بر
خط کدام ساعت افتاده است بر آنجه افتاده باشد از افق مغرب شمرده چندان ساعت از شب گذشته
بود و چون از دوازده نقصان کنند باقی ساعات آینده بود از شب و اگر جزو افتاب در میان
در میان دو خط افتد همچنانکه در روز گفتیم تعدیل کرده بطرزی که سبق ذکر یافت دقایق بدست آرند و
اجزاء ساعات معوج گذشته از شب نگاه دارند بجای اجزاء ساعات روز و اگر خطوط ساعات
مستوی در رسم تحت الارض کشیده و خواهند که ساعات مستوی گذشته یا آینده از روز یا از شب
معلوم کنند هم بطریق مسلوک معلوم توان کرد و اگر حاجت بتعدیل شود چون اجزاء تعدیل حاصل کرده
باشند در شصت ضرب کرده بر پانزده که اجزاء ساعات مستوی است قسمت کنند تا دقایق معلوم شود و
بیان این نزد محل صحیح تکرار نماید و اگر خطوط اجزاء ساعات معوج بر عضاده کشیده باشند بنوعی که در باب
اول نگاشته صحیفه بیان شده اول از برای معرفت غایت ارتفاع افتاب درجه افتاب را در روز
مفروض بر خط نصف النهار نهند و نگاه کنند تا بر کدام مقنطره افتاده است از مقنطرات ارتفاع آن
باشد غایت ارتفاع افتاب بود در ان روز و بیان این عمل در باب ششم سمت تحریر یابد بچونه دکر سه

۴۲ پس شظیه ارتفاع را در وقت اصطرلاب بر شکل ان ارتفاع نهند و اصطرلاب بگردانند چنانکه پهلوی دماغ
بود تا سایه لبنه تمام بر بدن عضاده افتد چنانکه از هیچ جانب منحرف نشود و نگاه کنند تا طرف سایه لبنه بر کدام
خط افتاده است از ان خطوط ان خط که باشد به بینند تا چه عدد بر او نوشته اند که عدد ساعات گذشته
از روز باشد روز برانجا نوشته بود و در این عمل در اصطرلاب احتیاط باید کرد که لبنه بر سطح عضاده
قایم باشد یعنی زوایای که از وقوع او بر سطح عضاده حاصل شده باشند قایمه باشند چه مبنی آن
بر ظل معکوس است زیرا که مقصود از انکه سایه لبنه درست بر بدن عضاده افتد انست که با سطح تام
عضاده در سطح دایره ارتفاع افتد چنانچه در باب دوم بر ان اشارتی رفته تا از ... و چون لبنه بر سطح
تام عضاده قایم است بر زوایای قایم پس نسبت بقیاس ظل معکوس باشد و ظل او ظل معکوس
چنانچه در باب دهم بتحقیق انجامد انشاء الله تعالی بعینه او ظل معکوس در وقت طلوع منتهی است و در وقت
غایت ارتفاع یعنی رسیدن او بدایره نصف النهار در غایت کمال ساعات زمانی نیز در وقت
طلوع منتهی است و در وقت غایت ارتفاع در غایت کمال که شش ساعت چه غایت ساعت
زمانی نصف قوس النهار شش است و ظل بموجب تزاید ساعات متزاید پس نسبت ظل معکوس
لبنه در وقت موهوم باطل او در وقتی که افتاب بغایت ارتفاع رسیده بود بچو نسبه ساعات
گذشته باشد تا شش ساعت و جهت انکه شظیه ارتفاع را بر غایت ارتفاع افتاب نهند انست
که تا ظل در هر وقت بر یک وضع بود چه در حینی که افتاب بغایت ارتفاع رسد سایه لبنه بر بدن عضاده
خواهد بود افتاده و بر دانایان این فن پوشیده نباشد که این عمل خالی نبود از شائبه تقریب اما چون
تحقیق این مقال نه چنانست که در حوصله فهم هر کس با امثال این مجال گنجد بیان در جه آن نتوان راند
لاجرم در ان خوض نرفت و اگر ساعات مستوی گذشته یا آینده از روز یا شب معلوم بود و خواهند که
او را با ساعات معوج کنند بر عکس انکه دایر را با ساعات کنند چنانکه در سلک جنب انتظام یافته ساعات
مستوی معلوم را با دایر کنند یعنی ساعات مستوی را در پانزده ضرب کنند و اگر با ان دقایق بود
بچهار دقیقه را یک درجه گیرند و همه درجات را با هم گیرند تا دایر معلوم شود و این ظاهر است پس دایر را
بر اجزاء ساعات روز یا شب که معلوم کرده باشند قسمت کنند تا ساعات معوج روز یا شب معلوم
شود مثلا فرض کردیم که ساعات مستوی معلوم شش بود او را در پانزده ضرب کردیم نود حاصل شد و

و این دایره باشد پس اول اجزاء ساعات معوج معلوم که دوازده است معلوم شد قسمت کردیم بیرون آمد
هفت و نیم و این ساعات معوج بود و این نیز مبنی است بر عمل اربعه اعداد متناسبه چه میگوییم که نسبت
در صورت مساوات مضطر به منتظم گشت که نسبت ساعات مستوی با اجزاء ساعات معوج همچو نسبت دوا
زده است که عبارت از ساعات معوج است با پانزده که عبارت از اجزاء ساعات مستوی
است پس طرفین معلوم را که ساعات مستوی است و اجزائش چون در دیگر ضرب کنند و بر وسط معلوم
که اجزاء ساعات معوج است قسمت کنند خارج قسمت وسط مجهول باشد که ساعات معوج است
مثلا در مثال مذکور میگوییم که شش و دوازده و هفت و نیم و پانزده از جمله اعداد متناسبه اند
مثل بیست و یکم از ستون اصول و نسبت چنانست که همچنانکه شش نصف دوازده است
هفت و نیم نیز نصف پانزده است پس چون طرفین معلوم را که شش است و پانزده در یکدیگر
ضرب کنند و بر وسط معلوم که دوازده است قسمت کنند وسط مجهول که هفت و نیم است
خارج شود و اگر ساعات معوج روز یا شب معلوم بود و خواهند که ساعات مستوی معلوم کنند پانزده
در اجزاء ساعات معوج که وسطین معلوم اند ضرب کنند تا دایره معلوم شود و بعد از آن دایره را بر پان
زده که طرف معلوم است قسمت کنند و آنچه خارج شود در چهار ضرب کنند تا ساعات مستوی باد خالص
معلوم شود ان شاء الله عز و جل و منه العون والهدایة

باب ششم

در معرفت میل آفتاب و غایت ارتفاع کوکب و بعد کوکب از معدل النهار و دایره ارتفاع عرض یعنی ارتفاع
معدل النهار در صفحه خاطر ملتمسان باید که مرتسم باشد که مراد از میل میل اول است و آن قوسی
است از دایره میل که میان جزوی از منطقة البروج و معدل النهار بود از جانب اقرب و دایره میل
عظیمه است که بجزوی از منطقة البروج یا کوکبی و بر دو قطب معدل النهار گذشته باشد و غایت ارتفاع
و آن قوسی است هم از این دایره در حینی که منطبق بود بر دایره ماره باقطاب اربعه که میان منطقتین
مذکورتین باشد از جانب اقرب و آن میل راس السرطان و راس الجدی بود میل کلی تا مسمی به مقدار میل
الاصول باجزاء چهار جزو مقدار است و میل اعظم نیز خوانند چه اعظم است از باقی میول و قوسی را
که هم در آن حین میان منطقة البروج و قطب معدل النهار بود از جانب اقرب تمام میل کلی و تمام میل
اعظم گویند و دایره ماره باقطاب اربعه عظیمه است که بر دو قطب منطقة البروج گذشته بود و نقاط

او منطقة البروج را بر دو نقطه انقلاب باشد غایت ارتفاع کوکب قوسی است از دایره ارتفاعش
که میان وتد او و افق باشد در حینی که بر دایره نصف النهار باشد و بعد کوکب قوسی را گویند هم از دایره
میل که میان مرکز او و معدل النهار بود از جانب اقرب و آنچه میان مرکز او و قطب معدل النهار بود
تمام بعد باشد پس از برای معرفت غایت ارتفاع آفتاب اگرچه در باب سابق بر سبیل استطراد مذکور
است در آمده درجه آفتاب را بر خط نصف النهار باید نهاد و نگاه کرد تا آن درجه از مقنطرات ارتفاع
بر کدام مقنطره است بر هر مقنطره که باشد غایت ارتفاع آفتاب باشد در آن عرض که صفحه
بر آن عرض بود و این از تعریف غایت ارتفاع با دنی تاملی ظاهر شود پس اگر بر
سمت الراس افتد غایت ارتفاع او نود درجه باشد و او را تمام غایت ارتفاع نباشد
و این در مواضعی تواند بود که عرض او زیاده از میل کلی نباشد چنانچه در باب دوازدهم
عرض خواهد رسید ان شاء الله تعالی و اگر بر سمت الراس نباشد آنچه میان او و سمت
الراس بود تمام غایت ارتفاع باشد و اگر کوکبی علامه الوقت بود یعنی بر نفس
منطقة البروج باشد غایت ارتفاع او را بهمین طریقه معلوم توان کرد و از برای
معرفت میل آفتاب باید که تا درین حین که درجه آفتاب را بر خط نصف النهار
نهاده اند میان موضع آفتاب و مدار راس الحمل که بکرات مذکور شده که بمنزله
دایره معدل النهار است چند درجه افتاده است از درجات مقنطرات آنچه باشد
میل آفتاب بود زیرا که این هنگام چون خط نصف النهار بمنزله دایره میل است
پس آنچه از این خط میان موضع آفتاب و مدار حمل واقع شود میل او خواهد بود پس اگر
موضع آفتاب بیرون مدار راس الحمل واقع شده باشد آن میل جنوبی بود و اگر درون مدار
واقع شده باشد آن میل شمالی باشد و این در اصطرلاب شمالی است و در اصطرلاب جنوبی
بر عکس این باشد مثل این مثال در باب قول گذارش پذیرفته و اگر موضع آفتاب بر مدار راس
الحمل افتاده بود او را میل نباشد و این وقتیست که در اول حمل یا میزان باشد و از برای
امتحان عمل اصطرلاب اگر رجوع بجدول میل اول کنند شاید تا مقصود تحقیق حاصل آید
و جدول این است و آن مقنطره که مدار راس الحمل بر او گذرد مساوی تمام عرض بلد بود

۲۵ و آنچه از مقنطرات میان قطب صفحه بوده سمت الراس باشد تمام عرض بلد بود و آن قوسست
از دایره نصف النهار که میان قطب معدل النهار و سمت الراس باشد از جانب افق

آخر البروج	جدول	میل		درجات
	سطر	سطر	سطر	
	جوزا	ثور	حمل	
	قوس	عقرب	میزان	
		جهت		
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	سرطان	اسد	سنبله	
	جدی	دلو	حوت	
				آخر البروج

میان این مقنطره و سمت الراس بود تا میان افق و قطب صفحه
مساوی عرض بلد باشد و نقاب ابهام از چهره این کلام
در باب دوازدهم مکشوف شود ان شاء الله تعالی و میان مدار
راس الحمل و هر یک از دو مدار دیگر یعنی مدار راس السرطان
و مدار راس الجدی بقدر میل کلی باشد و جهت این ظاهرست
و انرا در ارصاد مختلف یافته اند اما برصد سندهان و اهل
هند بیست و چهار درجه است و کفته اند که سبب استخراج اقلیدس
ضلع ذی خمسة عشر اضلاع را در دایره انست که مساوی مقدار
میل کلیست که مخرج قسمت ستین و ستینست بر پانزده بیست و چهار
است و ان شکل از مقاله رابعه اصولست و برصد بطلمیوس بیست
سه درجه و پانزده دقیقه و بیست ثانیه است موافق رصد ارخس
که بعد از انست و برصد ابو الحسین صوفی و برصد ... بیست
اندک و برصد محمود خجندی که در ایام فخر الدوله بوده
بیست و سه درجه و سی و دو دقیقه و بیست ثانیه است و برصد ...
... بیست و سه درجه و سی دقیقه است
جنانچه وضع جدول بران نهاده شده و برصد سمرقند بیست
و سه درجه و سی دقیقه و هفده ثانیه است اما بعکس
مقدارش را زیاده از بیست و چهار و کم از بیست و سه
یافته و طریق معلوم کردن ان برصد چنانست که چون
بلد ذات ظل ... است یا ذات ظلین یا ذات ظل واحد
و ذات ظل ... ان بود که سایه اصول ...

کنند

۲۶ کنند و این در بلادی باشد که عروض آنها مساوی تمام میل کلی بود یا زیاده یا عرض تسعین و ذات ظلین
ان بود که سایه در وقت نصف النهار در بعضی ایام سال بجانب شمال بود و در بعضی بجانب
جنوب و این در بلادی بود که عروض انها کم از میل کلی باشد و ذات ظل واحد ان بود که سایه در وقت
نصف النهار در تمام سال بیک جانب بود از شمالی و جنوب و این در بلادی که عروض انها میل کلی
یا زیاده از میل کلی و کم از تمامش پس در قسم اول اگر عروض مساوی تمام میل کلی بود ارتفاع افتاب را
وقت وصول او بنصف النهار در روز تا سال معلوم کنیم تا اعظم ارتفاعات او بدست اید نصف او میل
کلی باشد و اگر عروض زیاده از تمام میل کلی بود افتاب دو ارتفاع باشد یکی از جانب شمالی و دیگری
از جانب جنوب اعظم ارتفاعات شمالی را با اعظم ارتفاعات جنوبی بدست آورده جمع کنیم نصف مجموع
میل کلی باشد و در قسم دوم همچنین ارتفاعات نصف النهاری افتاب را در تمام سال معلوم کنیم تا اصغر ارتفاعات عات
شمالی با اصغر ارتفاعات جنوب بدست آید هر دو را جمع کرده از نصف دور که عبارت از صد و هشتاد
درجه است نقصان کنیم نصف باقی میل کلی باشد و در قسم سیم اصغر ارتفاعات را از اعظم ارتفاعات
نقصان کنیم نصف باقی میل کلی باشد و از برای غایت ارتفاع کواکب چون شظیه کوکب را بر خط نصف
النهار نهند انچه شظیه کوکب بر وی افتد از مقنطرات غایت ارتفاع ان کوکب بود پس اگر شظیه ان کوکب
میان قطب صفحه و نقطه ... شد که عبارت از سمت الراس است کوکب در جانب شمال کذرد از سمت
الراس و اگر برون بود در جانب جنوب کذرد از سمت الراس و این در اصطرلاب شمالی بود و در جنوبی
بعکس این بود و انچه در جنبه که شظیه کوکب را بر خط نصف النهار نهاده اند میان شظیه او و مدار راس الحمل
بود از مقنطرات بعد او باشد از معدل النهار ... که در میل افتاب ... باشد و هر شظیه که در
داخل مدار راس الحمل کذرد بعدش شمالی بود و هر چه بیرون او کذرد بعدش جنوبی بود و این نیز در اصطرلاب
شمالی باشد و در اصطرلاب جنوبی برعکس این بود و انچه از شظایای کواکب بر نفس مدار راس الحمل کذرد در فلک
بر نفس معدل النهار بود و اورا بعد نبود بدانکه در افاق استوای تمام بعد کوکب غایت ارتفاع او باشد و در افاق
مایله چون بعد کوکب را از تمام عرض بلد بکاهیم اگر در جانب قطب خفی باشد و بیفزاییم اگر در جانب قطب ظاهر بود
باقی و حاصل غایت ارتفاع او باشد اگر زیاده نشود در صورت دوم از نود و اگر زیاده شود تمام ان با صد و هشتاد
بکیریم غایت ارتفاع او بود پس اگر بعد کوکب کم از تمام عرض باشد ان کوکب ابدی الظهور بود اگر بعد در جهت

قطب ظاهر بود و ابدی الخفا باشد اگر در جهت قطب خفی بود در دوره یکبار مماس افق شود اگر بعد مساوی
تمام عرض بلد باشد و الا غایت قرب او با افق بقدر فضل بعد بود بر تمام عرض بلد و ارتفاعش یعنی
ارتفاع معدل النهار بقدر تمام عرض بلد بود چنانچه سابقا در مبحث ایجاد آن رفته اما این وقت که
معدل النهار بر سمت الراس بگذرد چه آن هنگام آن بلد را عرض نبود و ارتفاعش نود درجه باشد
لیکن در مواضع دیگر چون معدل النهار بقدر عرض بلد از سمت الراس منحط بود ارتفاعش بقدر تمام عرض
بلد خواهد بود و تفصیل این مقال و تکمیل این اعمال بتمام و کمال در باب یازدهم تا نوزدهم بیان کرده
شد انشاء الله المستعان و علیه التکلان **باب هفتم** در معرفت مطالع بروج بخط استوا
و بلد و مطالع طلوع کوکب و مطالع مر کوکب و مطالع نظیر درجه غروبش که آنرا مطالع غروب نامند و
درجات مر و طلوع و غروب و تعدیل النهار اولا باید دانست که مطالع جزوی از فلک البروج سوای اول
حمل قوسیست از معدل النهار علی التوالی که میان اول حمل و جزو باشد هم از آنکه با آن جزو فلک البروج
طلوع کند و مطالع قوس از فلک البروج قوسی باشد از معدل النهار که با آن طلوع کند و همچنین مغاربش
قوسی بود از معدل النهار که با آن غروب کند پس اگر در افق مستقیمه باشد مطالع استوائی و مطالع
فلک مستقیمه نیز گویند و اگر در آفاق مایله بود مطالع بلد و مطالع آفاق مایله نیز گویند و قوسی را از معدل النهار
که میان اول حمل و جزو باشد هم از آنکه با جزوی از منطقة البروج با کوکبی از کواکب طلوع کند اگر در افق
مستقیمه باشد مطالع ممر آن کوکب خوانند و اگر در آفاق مایله بود مطالع طلوع آن کوکب و درجه مر کوکب
درجه باشد از منطقة البروج که در افق مستقیمه با آن کوکب طلوع کند و بعبارت دیگر درجه باشد از منطقة البروج
که با آن کوکب باهم بریک نصف دایره نصف النهار که محدد باشد بقطبین عالم مرور کنند و این بنا بر آنست که دایره
نصف النهار نیز در قوه افق مستقیمه است و درجه طلوع کوکب درجه را گویند از منطقة البروج که در
آفاق مایله با او طلوع کند و درجه غروب کوکب درجه را گویند هم از منطقة البروج که هم در آفاق مایله
با او غروب کند و تعدیل النهار هر جزو قوسی را گویند از مدار او که میان دایره میل که بر مشرق و مغرب
اعتدال گذشته و افق واقع بود یعنی چون دایره میلی فرض کنند که بر دو نقطه مشرق و مغرب اعتدال
بگذرد و لامحاله منطبق بر افق خط استوا باشد و چون در آفاق مایله قطب معدل النهار مرتفع بود پس آن
دایره بر افق منطبق نباشد و هر جزوی از مدار هر جزوی سوی دو نقطه مذکوره قوسی واقع شود

میان این دایره و افق و این تعدیل النهار بود پس اگر خواهیم که مطالع بروج بخط استوا معلوم کنیم هر برج و درجه را
که خواهیم بر خط مشرق که بمنزله افق خط استواست چنانچه سابقا در سلک ثبت و تحریر انتظام یافته نهیم و نگاه کنیم
تا دوری راس الجدی بر کدام جزو رسیده از اجزاء جیب از ابتدای اجزا یعنی از خط علاقه بر توالی اجزاء پس بر جانب
چند جزو رسیده است چندانکه برآید مطالع آن برج و درجه باشد بخط استوا ابتدا از اول حمل و این بنابر آنست
که چون اول حمل را بر خط مشرق نهند اول جدی که عاشر است بر خط علاقه افتد پس آنچه مابین خط علاقه و دوری واقع
شود قوسی بود از معدل النهار میان اول حمل و جزو او که با جزو مطلوبة المطالع طلوع کرده در افق مستقیمه و چند
ابتدا از اول حمل برای آنست که بعضی مطالع را از جهت سهولت اعمال از اول جدی اعتبار کرده‌اند و اگر درجه را
بر خط مغرب نهیم آنچه میان خط علاقه و دوری باشد مطالع نظیر آن درجه بود بخط استوا ابتدا از اول حمل و اگر
مطالع بروج بلد خواهیم که معلوم کنیم هر برج و درجه که خواهیم بر افق مشرق باید نهاد و همچنین که کنیم مطالع
بلد معلوم کرده یعنی نظر کرده تا از خط علاقه دوری راس الجدی بر توالی اجزاء چند جزو رفته است چندانکه
برآید مطالع آن برج و درجه باشد ببلد ابتدا از اول حمل چه هرگاه که اول حمل را بر افق مشرق نهند لامحاله بر موضع
تقاطع خط مشرق و افق مشرق افتد و همچنان دوری بر خط علاقه واقع شود پس آنچه میان خط علاقه و موضع
دوری باشد مطالع جزو مطلوبة المطالع بود ابتدا از اول حمل و اگر بر افق مغرب نهیم مطالع نظیر آن درجه باشد
ببلد ابتدا از اول حمل و اگر خواهیم که مطالع قوس مفروض ببلد یا بخط استوا معلوم کنیم ابتدای آن قوس مفروض را
بر خط مشرق یا بر افق مشرق نهیم یعنی اگر مطالع قوس مفروض بخط استوا خواهیم بر خط مشرق نهیم و اگر ببلد
خواهیم بر افق مشرق و دوری راس الجدی نشان کنیم بعد از آن آخر آن قوس مفروض را هم بر آنجا یعنی بر خط
مشرق یا بر افق مشرق نهیم و دوری نشان کنیم و میان هر دو نشان بشمریم مطالع این قوس مفروض باشد چه
ظاهر است که قوسیست از معدل النهار که با این قوس مطلوبة المطالع طالع شده پس اگر بر خط مشرق نهاده
باشیم مطالع بخط استوا بود و اگر بر افق مشرق نهاده باشیم مطالع ببلد بود و اگر خواهیم که مغارب قوس
مفروض بخط استوا یا ببلد معلوم کنیم ابتدا و انتهای آن قوس را بر خط مغرب یا بر افق مغرب نهیم و دوری نشان کنیم و میان
هر دو نشان بشمریم مغارب قوس مفروض بود و اگر بر خط مغرب نهاده باشیم مغارب بخط استوا بود و اگر بر افق
مغرب نهاده باشیم مغارب ببلد باشد و اگر شظیه کوکبی از ثوابت بر افق شرقی نهیم و نگاه کنیم تا دوری راس الجدی
بر کدام جزو رسیده از اجزاء جیب از اول اجزاء جیب یعنی خط علاقه بر توالی اجزاء تا بدان جزو بشمریم آنچه بیرون آید

باب

٣٩ مطالع طلوع آن کوکب بود ابتدا از اول حمل چه قوسی از معدل النهار میان اول حمل و جزوی هم از دو کوکب با جزوی
از منطقة البروج که در آفاق مایله با کوکب طالع شده طلوع کرده و اگر شظیه آن کوکب را بر خط مشرق هم
آنجا مابین خط علاقه دوری برابر مطالع ممر کوکب باشد بنصف النهار چه قوسی بود از معدل النهار میان اول
حمل و جزو هم از دو که با جزو از منطقة البروج که در آفاق مستقیمه با کوکب طالع شده طلوع کند گرده و اگر خط
جنوب نهیم آنجا برابر مطالع نظیر ممر کوکب بود و اگر شظیه کوکب بر افق جنوب نهیم آنجا میان خط علاقه دوری
برابر مطالع نظیر درجه غروب کوکب باشد چه مطالع جزوی خواهد بود از منطقة البروج که در حین از
افق شرقی طلوع کند و آن نظیر درجه غروبست و درجات طلوع و غروب و ممر کوکب از فلک البروج هم بدین
عمل معلوم شود یعنی چون شظیه کوکب ذو عرض را بر افق شرقی نهیم آن جزو از فلک البروج که با او بر افق شرقی
بود درجه طلوع او باشد و اگر بر افق غربی نهیم آن جزو که از منطقة البروج با او بر افق غربی بود درجه غروب
او باشد و اگر بر خط مشرق و مغرب خط وسط السماء نهیم آن جزو که از منطقة البروج با او بر آنجا باشد یعنی
بر خط مشرق یا خط وسط السماء افتد درجه ممر او بود و کواکب عدیم العرض را درجات طلوع و غروب و ممر همان درجه
موضع ایشان باشد و چون درجه از فلک البروج یا شظیه کوکبی بر افق شرقی نهیم و دوایر آن کنیم پس بر خط مشرق
نهیم و دوایر آن کنیم آنچه میان هر دو شان بود تعدیل النهار آن درجه یا آن کوکب بود در عرض منقول
جهت این باید که تأملی در تو بعش که در صور باب بدیرس یافته ظاهر کرده و چون در آفاق مستقیمه تعدیل النهار
نباشد پس نصف قوس النهار در آن آفاق همیشه ربع دور باشد اما در آفاق مایله تفاوت میان قوس النهار
بخط استوا و قوس النهار بآن آفاق بقدر ضعف تعدیل النهار بود و همچنین تفاوت میان مطالع هر جزوی بخط
استوا و مطالع آن در آن آفاق بقدر تعدیل النهار باشد پس چون تعدیل النهار اجزائی که در جهت عرض بلد باشد
از مطالع استوائی او نقصان کنند یا تعدیل النهار اجزائی که در خلاف جهت عرض بلد بود بر آن افزایند مطالع
آن بلد حاصل شود و در خط استوا مطالع ممر بعینه مطالع طلوع کوکب باشد چه درجه ممر بعینه درجه طلوع بود و در
آفاق مایله اگر بعد کوکب در جهت قطب ظاهر بود تعدیل النهار آن کوکب را از مطالع ممر او نقصان کنند و اگر در
جهت قطب خفی باشد بر آن افزایند مطالع طلوع کوکب حاصل شود باب بیست و ششم در معرفت خانها
دوازدهگانه باید دانست که اصحاب این فن هر یک از نصف قوس النهار درجه طالع و نصف قوس اللیل او را که هم
منفصل باشند بسه قسم متساوی کنند و لا محاله هر قسمی بمقدار دو ساعت زمانی روز و شب آن درجه خواهد

بود

٤٠ بود و دوایر میول بر مواضع انقسامات کذرانند تا فلک البروج از آن دوایر و دایرة نصف النهار که او نیز بجای
دایره بمنزلت دوازده قسم شود چنانچه قطع آن درجه هر قسمی از آن اقسام را در دو ساعت زمانی باشد
از آن ساعت و این را تسویه البیوت نامند و هر قسمی را خانه گویند و مواضع انقسامات را اگر همچنین
دایره معدل النهار نیز بدوازده قسم شود و قوسی از فلک البروج مابین هر دو درجه که یکی دیگر باشند با قوس
معدل النهار که میان دو دایره میل آن دو درجه باشد بر نصف النهار برابر کذرند پس چون درجه طالع معلوم
کرده باشیم و خواهیم تا از برای وضع زایچه طالع و اگر باقی خانها معلوم کنیم درجه طالع معلوم را بر افق شرقی
نهیم آنچه بر افق غربی بود درجه خانه سابع بود که نظیر اوست و آنچه بر خط نصف النهار بود فوق الارض درجه
خانه عاشر باشد و آنچه بر خط نصف النهار باشد تحت الارض درجه خانه رابع بود که نظیر درجه خانه عاشر
است و این اوتاد باشد یعنی این چهار خانه را که طالع است و سابع و عاشر و رابع را اوتاد گویند و دو وتد الرابع
و وتد الارض پس از برای تحصیل باقی خانها درجه سابع بر خط دو ساعت زمانی نهیم آنچه بر خط نصف النهار
فوق الارض باشد درجه یازدهم بود و آنچه بر تحت الارض باشد درجه پنجم باشد چه هرگاه که درجه سابع
بمقدار دو ساعت زمانی که یک ثلث قسمت از نصف قوس اللیل منحط شود درجه طالع بهمان مقدار از نصف
قوس النهار مرتفع خواهد شد و درجه عاشر از خط نصف النهار فوق الارض در جانب جنوب منحط پس نصف
النهار فوق الارض درجه حادی عشر واقع شود و بر تحت الارض درجه خامس که نظیر اوست پس از آن درجه
سابع را بر خط چهار ساعت زمانی نهیم تا درجه عاشر بمقدار یک قسم دیگر منحط شود آنچه بر خط نصف النهار
بود فوق الارض درجه دوازدهم بود و تحت الارض درجه ششم که نظیر اوست پس از آن درجه طالع را
بر خط دو ساعت زمانی نهیم یعنی بمقدار دو ساعت از افق شرقی منحط سازیم تا نظیرش که درجه
سابع است از افق بهمان مقدار مرتفع شود و درجه عاشر نیز از خط نصف النهار فوق الارض در جانب
شرق شود آنچه بر خط نصف النهار بود فوق الارض درجه نهم بود و تحت الارض درجه سیم که نظیر
اوست اینجا باید دانست که بدایره میل که بر درجه طالع و درجه غارب کذرد و دایره نصف النهار
دایره معدل النهار بچهار قسم متساوی شود اگر طالع اول حمل یا اول میزان باشد و الا بچهار قسم
مختلف شود لیکن هر قسمی مساوی مقابلش و از این اقسام نیمی که منحصر است میان نصف دایره میل که
بر درجه غارب میکذرد و نصف النهار تحت الارض و مقابلش شب است بنصف قوس اللیل درجه

۹۱

٤١ غارب یعنی قوسی از مدار درجهٔ غارب که میان افق و نصف النهار است تحت الارض و همچنین قوسی که نصف النهار
میان نصف دایره ابل که درجهٔ طالع میگذرد و نصف النهار تحت الارض و منتقابل او شبیه است بنصف
قوس اللیل درجهٔ طالع و بنصف قوس اللیل درجهٔ غارب شبیه نیستند مگر وقتی که طالع یا غارب
اول حمل باشد لاجرم بجهت معرفت این خانها درجهٔ سابع را بر خطوط ساعات زمانی تتبع بلکه درجهٔ
طالع را بر خط ده ساعت مینهند تا درجهٔ نهم فوق الارض و سیم تحت الارض معلوم شود و همچنین بر خط
هشت ساعت مینهند تا درجهٔ هشتم فوق الارض و دوم تحت الارض معلوم شود و دران حالت که
طالع یا سابع اول حمل باشد اگر درجهٔ سابع را بر خط ده ساعت زمانی نهیم فوق الارض درجهٔ سیم
باشد و تحت الارض درجهٔ نهم و همچنین اگر درجهٔ طالع را بر خط ده ساعت زمانی نهیم فوق الارض
درجهٔ پنجم باشد و تحت الارض درجهٔ یازدهم و علی هذا القیاس پس از ان درجهٔ طالع را بر خط
هشت ساعت زمانی نهیم تا درجهٔ عاشر بهمان مقدار دیگر محاط شود آنچه بر خط نصف النهار
بود فوق الارض درجهٔ هشتم باشد و تحت الارض درجهٔ دوم و بدین عمل درجات خانهای
دوازده گانه معلوم شود و بعضی فضلا بجهت ضبط این را نظم کرده اند که بسوی یکی سوال آب
ابطایج زوب وزیا و این چنین است که الف عبارتست از درجهٔ طالع و یا ازده ساعت
زمانی و طا از نهم خانه که بر نصف النهار فوق الارض واقع شود و الف دیگر هم از درجهٔ طالع
و حا از هشت زمانی و حا دیگر از هشتم خانه که بر نصف النهار فوق الارض افتد و زا عبارتست
از درجهٔ سابع و دال از چهار ساعت زمانی و یا از دوازدهم خانه که بر نصف النهار فوق الارض
افتد و زا دیگر هم از درجهٔ سابع و با از دو ساعت زمانی و یا از یازدهم خانه و نظایر این
چهار خانه از نصف النهار تحت الارض معلوم گردد و از این هشت خانه چهار ناظر باشند بطالع و آن
نهم است و یازدهم و نظیر هر دو و چهار دیگر ساقط که آن هشتم است و دوازدهم و نظیر هر دو و مخفی
نپوشیده نماند که گاه باشد که برجی که بحسب عدد عاشر طالع باشد بحسب تسویه بجای او حادی
عشر یا تاسع واقع شود پس اگر چنان باشد که بحسب تسویه نیز عاشر واقع شود که بنداوتاد فایده اند
اگر حادی عشر واقع شود که بنداوتاد مایل اند و طریق بنت ان در زایجه چنانست که اول
ان برج که بحسب عدد عاشر است وضع کنند پس از ان برج حادی عشر را با درجاتش مثلا چون طالع

درجهٔ

٤٢ درجهٔ باشد از درجات ثور و بر خط نصف النهار فوق الارض درجهٔ از درجات حوت واقع شود دلو اگر عاشر
است بحسب عدد مقدم داشته چنین نویسند دلو حوت یکذا و اگر تاسع واقع شود که بنداوتاد زایل اند مثلا
بعد ازان باشد که اول آن برج را که بحسب عدد عاشر است وضع کنند بعد ازان تاسع را مثلا در
صورت مذکور دلو را مقدم داشته چنین نویسند دلو جدی یکذا و همچنین در نظایرش در باقی خانها
مثل هشتم و نهم و یازدهم و دوازدهم و نظایر آنها نیز همین طریقه مرعی دارند و گاه باشد که در دو مرکز در یک
برج واقع شوند و یک برج در میان ساقط گردد باب نهم در معرفت ساعات صبح
و شفق او باید دانست که چون پرتو آفتاب بر زمین رسد از جهت کثافتش نفوذ نکند و منعکس
شود و جهتی که از زمین در مواجه آفتاب باشد روشن گردد و جهت دیگر مظلم بماند و این ضیا و ظلمت در مقدار
شبانروزی دوره تمام کنند و چون آفتاب فوق الارض بود ظل که عبارتست از ظلمت مذکوره تحت
الارض باشد و چون تحت الارض بود ظل فوق الارض بود و در اصول فن مقرر شده که ظل بر هیئت
مخروط مستدیر و قاعده او دایره ایست صغیره که جدا میکند میان مستضی و مظلم از کرهٔ ارض
و چون آفتاب بر نصف النهار فوق الارض می باشد راس مخروط بر نصف النهار تحت الارض می باشد
و بعکس و چون آفتاب از دایرهٔ نصف النهار میل میکند بیکجانب راس مخروط نیز بهمان مقدار در
جانب مقابلش میل میکند و چون افلاک باسرها شفافند پس شعاع آفتاب در ایشان نفوذ می
کند و منعکس نمی شود لاجرم مضی نمی نمایند و همچنین است بعضی از کرهٔ هوا اما بعضی از جهت بخارات متصاعده
از کرهٔ زمین و آب کثیف شود و هر آینه بسبب انعکاس شعاع آفتاب مضی گردد و چون آفتاب از
جانب تحت الارض بافق نزدیک شود روشنی در بالای افق پدید گردد که صبح عبارت از انست و چون
غروب کند روشنی باقی ماند که شفق عبارت از انست و صبح و شفق بشکل متشابه باشند و بوضع متقابل
چه در اول ظهور صبح روشنایی بود بغایت ضعیف و طولانی و آنرا صبح اول و صبح کاذب خوانند و بعد
از ان روشنایی بر افق پهن شود و آنرا صبح صادق گویند و بعد ازان سرخی گراید تا وقتی که آفتاب
طلوع کند و شفق بر عکس این بود چه بعد از غروب آفتاب در افق مغرب سرخی ظاهر شود و بعض بعد ازان
سپیدی و بعض باریک طولانی تا آنگاه که بکلی منتفی گردد و بتجربه دانستن بالات رصدیه که صاحب فن
انحطاط کواکب دارند معلوم شده است که در ابتدای صبح و انتهای شفق انحطاط آفتاب هژده درجه

ازدایرهٔ ارتفاعش واین حکم در جمیع آفاق مطرداست اما از جهت اختلاف مطالع قوس الظاظ ساعات
که میان طلوع صبح وطلوع آفتاب بود ومیان غروب آفتاب وغروب شفق مختلف گردد پس چون خواهیم
که معلوم کنیم که میان طلوع صبح وطلوع آفتاب چند ساعت نظر درجهٔ آفتاب را در منطقة البروج طلب
کرده بر مقنطرهٔ هژده درجهٔ غربی نهیم یا درجهٔ آفتاب از افق شرقی هژده درجه منحط گردد ومری راس الجدی
نشان کنیم پس از آن نظیر درجهٔ آفتاب را بر افق غربی نهیم یا درجهٔ آفتاب را بر افق شرقی ومری نشان کنیم
میان هر دو نشان بشمریم وبر پانزده قسمت کنیم وآنچه باقی ماند در چهار ضرب کنیم آنچه بیرون آید ساعات
ودقایق مستوی باشد میان طلوع صبح وطلوع آفتاب وهمچنین از برای معرفت ساعات میان غروب آفتاب
وغروب شفق نظیر درجهٔ آفتاب را بر افق شرقی نهیم یا درجهٔ آفتاب را بر افق غربی ومری نشان
کنیم پس نظیر درجهٔ آفتاب را بر مقنطرهٔ هژده درجهٔ شرقی نهیم یا درجهٔ آفتاب از افق غربی هژده درجه منحط
شود ومری نشان کنیم ومیان هر دو نشان بشمریم وبر پانزده قسمت کنیم وآنچه باقی ماند در چهار ضرب کنیم
آنچه بیرون آید ساعات ودقایق بود میان غروب آفتاب وغروب شفق واگر از کوکبی ارتفاع گرفته
باشیم نشان ارتفاع را در صفحهٔ المعمول بر مقنطرهٔ او نهیم یعنی سطحی آن کوکب را بر مقنطرهٔ ارتفاع او
نهیم پس نگاه کنیم تا نظیر درجهٔ آفتاب بر کدام مقنطره افتاده است از مقنطرات ارتفاع چند الخ تو
ارتفاع سر خط ظل زمین بود واگر ارتفاع سر خط شرقی بود وکمتر از هژده درجه باشد هنوز شفق
فرو نشده باشد واگر هژده درجه بود اول غروب شفق بود واگر بیشتر بود از هژده درجه شفق فرو شده
واگر ارتفاع سر خط غربی بود وبیشتر از هژده درجه هنوز صبح بر نیامده باشد واگر هژده درجه بود
اول طلوع صبح باشد واگر کمتر از هژده درجه بود صبح بر آمده باشد واگر نظیر درجهٔ آفتاب بر خط
وسط السماء بود نیم شب باشد وجمیع این اعمال بنا بر آنچه در صدر باب سمت تحریر یافت ظاهر ومکشوف گردد
باب دوم در معرفت استخراج ظل از ارتفاع وارتفاع از ظل اولا باید دانست که ظل
نزد ارباب این فن بر دو قسم است چه یا آنست که ماخوذ است از مقیاسی که عمود باشد بر سطحی که آن سطح
قایم باشد بر هر یکی از سطح دایرهٔ افق وسطح دایرهٔ ارتفاع از جانب آفتاب یعنی آن مقیاس بر وضعی
باشد که موازی افق باشد ودر سطح دایرهٔ ارتفاع بود واز سطحی که بر وی قایم است در جانبی باشد که
آفتاب از آن سطح در آن جانب بود واین سطح حرکت می‌کند بحسب حرکت دایرهٔ ارتفاع یعنی

گردابا بر سطح دایرهٔ ارتفاع وسطح دایرهٔ افق قایم است واین ظل را ظل اول نامند چه ابتدا حدوثش اول نهار
باشد واز جهت آنکه راس از جانب تحت بود ظل معکوس وظل منکوس نیز خوانند واز جهت انتصاب بر سطح
افق ظل منتصب نیز گویند یا آنست که ماخوذ است از مقیاسی که عمود باشد بر سطح دایرهٔ افق واین را
ظل دوم وظل مستوی نیز خوانند قیاس بظل اول وظل معکوس واز سبب انبساطش بر سطح دایرهٔ افق ظل
مبسوط نیز خوانند وظل حقیقی بود مستقیم در سطحی که مقیاس بر وی قایم باشد میان قاعدهٔ مقیاس وطرف ظل حقیقی شعاعی که بر
مقیاس گذرد وخطی که واصل بود میان راس مقیاس وسر ظل آن را قطر ظل خوانند ومقیاس ظل مستوی را اکثر باشد
که بر دوازده قسم کنند وآن اقسام را اصابع گویند چه غالب آن می‌باشد که اشبار را بشبر تقدیر می‌کنند ونیز
غالب آنست که مقیاس مقدار یک شبر بباشد وشبری دوازده اصبع است وظلی که از این مقیاس ماخوذ
بود ظل اصابع گویند وگاه باشد که بهفت قسم یا بشش قسم ونیم می‌کنند وآن اقسام را اقدام نامند واین
بنا بر آنست که چون خواهند که معلوم کنند که ظل هر شی مساوی آن شده یا نه غالب آنست قامت خود را
اعتبار می‌کنند بعد از آن باقدام تقدیر می‌کنند وطول قامت معتدل هفت قدم می‌باشد یا شش ونیم
ظل ماخوذ از این مقیاس را ظل اقدام نامند ومشابه که بشصت قسم کنند که نصف قطر دایره است چنانچه
در تقسیم اکثر اشیا عادت ایشان بآن جاری است واین اقسام را اجزا گویند وظل ماخوذ از این مقیاس
ظل ستینی ومقیاس ظل معکوس را نیز بشصت قسم کنند واین هنگام ظل ماخوذ از این مقیاس را ظل ستینی معکوس
باشد وظل مستوی در غایت درازی بود وبر امداد ارتفاع آفتاب ظل معکوس برابر می‌شود وظل
مستوی متناقص یعنی که ظل معکوس بر ارتفاعی مساوی ظل مستوی تمام آن ارتفاع بود وچون ارتفاع
چهل وپنج درجه شود که نصف دور است هر دو ظل مساوی شوند وبعد از آن بجای آن ظل معکوس در تزاید و
وظل مستوی در تناقص بود تا چون آفتاب بنصف النهار رسد ظل معکوس بنهایت درازی رسد و
ظل مستوی بغایت کوتاهی حتی اگر آفتاب بسمت الراس گذرد بالکلیه منعدم گردد واگر بسمت الراس نگذرد
از ظل چیزی که باشد مانده از ابتدای زوال تا سند بعد از آن باز ظل معکوس در تناقص شود وظل مستوی در
تزاید تا چون ارتفاع آفتاب نصف دور ماند باز هر دو مساوی شوند وبجای آن در تناقص واین در
تزاید تا چون آفتاب بافق مغرب رسد هر دو بحالت اول عود کنند پس ظل که بر پشت اصطرلاب در محیط
قسم مخصوص کشیده باشند در برابر اجزاء ارتفاع اگر ابتدا از خط علاقه کرده باشند تا خط مغرب

نقش کرده چنانچه در اغلب اصطرلابات متداولست چه اجزاء ارتفاع را در قسم فوقانی ابتدا از خط مشرق
کرده تا خط علاقه نقش کنند ظل مستوی باشد و گاه بود که ابتدا از خط علاقه کرده تا خط مشرق
نقش کنند بنا برانکه درهم دو ربع قسم فوقانی اجزاء ارتفاع نقش کرده باشند پس از برای معرفت آن تا ظل
ما اصابع مستویست با اقدام مستوی یک شظیه ارتفاع را برابر ارتفاع چهل و پنج درجه باید نهاد و نگاه کرد تا دیگر شظیه
ارتفاع بر چه علامت افتاده است از علامات اقسام ظل اگر بر دوازده افتاده باشد که مقدار مقیاس ظل
اصابع است ظل اصابع بود و اگر بر هفت که مقدار مقیاس ظل اقدام است افتاده بود ظل اقدام بود و اگر
ظل او انقش کرده باشند باید که شظیه دیگر بر شصت افتد و این بنا برانست که چون ارتفاع آفتاب بچهل و پنج
درجه رسد که نهایت دور است هر ظل که باشد خواه معکوس و خواه مستوی و خواه ستینی مساوی مقیاس شود
و از برای برهانش فرض کنیم آب را سطح دایرهٔ افق و آ را مرکز عالم و او را سطحی که قایم است بر سطح دایرهٔ
افق و سطح دایرهٔ ارتفاع بر زوایای قایمه و قوس ح ب را ربع از دایرهٔ ارتفاع بر مرکز ا پس از آن اخراج
کنیم بشکل یازدهم از اول اصول از نقطه حط عمودی را بر آب و این بمثابه مقیاس ظل مستویست و از سطح
حط عمود ا ط و این بمنزلهٔ مقیاس ظل معکوسست پس چون قوس ح ب را که ربع دایرهٔ ارتفاع فرض
کرده ایم بشکل بیست نهم از ثالثه اصول منصف کنیم بر نقطه د که موضع آفتاب باشد هم قسم لامحاله ش دو ر خواهد
بود و خط داد اکه خط شعاعست اخراج کنیم چنانچه بر هر دو مقیاس بگذرد میگوییم که چون زاویه د ا ب
قایمست پس به سبب شکل بیست و ششم از ثالثه اصول هر یک از دو زاویه د ا ط هط مساوی باشند
و نصف قایم پس بشکل سی و دوم از اول اصول هر یک از دو زاویه ا ر ح ط ا در دو مثلث ا ر ه ا ط ح نصف
قایمه باشد چه هر یک از دو زاویه ه و ح قایمه اند بفرض و بشکل ششم هم از اول اصول اضلاع موره مساوی کی
در مثلث ا ر ه ضلع ا ه که بمثابه خط ظل مستویست چه بکرار تقریر شد که نصف قطر ارض را قدر معتدبه نسبت مساوی
ضلع طح بود که مقیاس اوست و ذلک ما اردناه پس چون در اصطرلاب شظیه ارتفاع برابر ارتفاع چهل
و پنج باشند درجه نهند شظیه دیگر بر علامتی افتد که مساوی مقدار مقیاس ظل منقوش باشد و گاه باشد که در
یک محیط یک ربع بخانه ظل اصابع مستوی نقش کنند و در دیگر ظل اقدام مستوی و چون ارتفاع آفتاب معلوم
بود و خواهند که بدانند تا ظل مقیاس هر ظل که باشد از اصابع یا اقدام در هر حین چند قسم است باز
اقسام مقیاس شظیه ارتفاع را بر آن ارتفاع معلوم نهند دیگر شظیه بر علامت اقسام ظل آن ارتفاع



ضلع ه ا ر که مقابل اوست
و ضلع ا ح که بمثابه خط ظل
معکوس است مساوی
صح

افتد که مطلوب باشد اما اگر ربعی که ظل رو نقش کنند بشکل بیست و نهم از ثالثه اصول به و نیم کنند و بشکل دوازدهم
از اول این کتاب از منتصف او دو عمود اخراج کنند یکی قایم بر خط علاقه و دیگری بر خط مشرق و مغرب و هر عمودی را
بدوازده قسم کرده و علامات برو نوشته و گاه باشد که بهفت قسم کرده باشند یکی را که بر خط علاقه قایم
است ابتدا از خط علاقه و دیگری را که بر خط مشرق و مغرب قایم است ابتدا از خط مشرق و مغرب از ظل معکوس
خوانند و گاه باشد که در یک ربع ظل مستوی را نقش کنند بنوعی که هر یک از عمودین را بدوازده قسم کنند و در
ربع دیگر بنوعی که هر یک را بهفت قسم کنند بدین صورت و تفصیل



این مقال چنانست که چون ظل مستوی چنانچه در صدر باب
بذرسش یافته در ربع اول نهار و اخر آن طویل است
و نقش اقسام آن در ربع اصطرلاب بجانب شعب ظل معکوس را که در ربع اول و اخر نهار قصیرست با اصابع
یا اقدام قسمت کرده بر عمودی که بر خط مشرق و مغرب قایمست نقش کنند و اصابع یا اقدام ظل مستوی را بر عمودی
که قایم است بر خط علاقه تا اقسام ظل در تمام روز معلوم توان کرد چه هر گاه که یک شظیه ارتفاع از خط مشرق و مغرب
دفع شود بمقدار ارتفاع آفتاب سطحه دیگر در ربع متقابل و محاط گشته بر اقسام ظل معکوس افتد و متزاید ارتفاع
اقسام ظل متزاید میشود تا چون بارتفاع چهل و پنج درجه رسد شظیه دیگر بر علامتی افتد که مساوی مقیاس او بود
و چون از آن درگذرد بر اقسام ظل مستوی افتد و این هنگام متناقض احکام ارتفاع اقسام ظل متزاید ارتفاع
اقسام ظل مستوی متناقص شود تا چون بنصف النهار رسد آن اقسام بنهایت رسند و چون از نصف النهار
درگذرد هم بر اقسام ظل مستوی افتد و این هنگام متناقص الحکم ارتفاع اقسام ظل متزاید شود و چون بار ما ارتفاع
چهل و پنج رسد شظیه مثال بر علامتی افتد که مساوی مقیاس او بود و چون از آن درگذرد باز بر اقسام ظل معکوس
افتد و این هنگام متناقص الحکام ارتفاع متناقص شود با حالت اول عود کند پس چون شظیه ارتفاع برابر ارتفاع معلوم
نهند نگاه کنند اگر ارتفاع بیشتر از چهل و پنج باشد ظل که بر آن افتد اصابع باشد مستوی اگر عمودی را که بر خط علاقه قایم است
بدوازده قسم کرده باشند و اقدام باشد مستوی اگر بهفت قسم کرده باشند و اگر ارتفاع کمتر از چهل و پنج درجه باشد
ظل که بر آن افتد معکوس اید اصابع یا اقدام پس اگر خواهیم که آن را با ظل مستوی کنیم نظر باید کرد که اگر ظل معکوس اصابع
باشد صد و چهل و چهار را بر آن قسمت باید کرد ما اخرج بیرون اید ظل اصابع مستوی بود و اگر ظل معکوس اقدام بود چهل
و نه را بر آن قسمت باید کرد آنچه بیرون اید ظل اقدام مستوی باشد مثالش با فرض ارتفاع را پنج درجه پس چون شظیه

بابل

۴۷

ارتفاع بریج درجه ارتفاع نهادیم شظیه دیگر بر جهار قسم افتاد از اقسام ظل معکوس وان جون اصابع بود وربع مقیاس اورا
که صد و جهل و جهار است برین جهار قسمت کردیم بیرون امد سی و شش واین ظل اصابع مستوی باشد وحجت
بیان این اولا باید دانست که جون یک عدد از ثلثه اعداد متناسبه مجهول باشد از ان دو دیگر معلوم
توان کرد بان طریقه که اگر مجهول وسط باشد طرفین را در یکدیگر ضرب کرده جذر حاصل ضرب را بنوعی که در فن حساب
مقرر است بدست اریم یعنی تحصیل عددی کنیم که جون انرا در نفسش ضرب کنند حاصلش مساوی حاصل ان ضرب بود
وان وسط مجهول باشد واگر احد طرفین مجهول باشد مجذور وسط را حاصل کرده بر طرف معلوم قسمت کنند خارج قسمت
طرف مجهول باشد مثلا دو و جهار و هشت ثلثه اعداد متناسبند باستنباط شکل نوزدهم از سابعه اصول جون سطح
اول در ثالث مساوی مربع ثانی است پس اگر جهار که عدد وسط است مجهول بود جذر شانزده را که حاصل ضرب
طرفین است بدست اریم وان جهار است وسط مجهول باشد واگر دو که احد طرفین است مجهول بود مجذور
وسط را بدست اریم که شانزده است و بر هشت که طرف معلوم است قسمت کنیم تا دو بیرون اید طرف مجهول بود
واگر هشت مجهول باشد هم بدین طریقه معلوم توان کرد و برهان این از برهان اربعه اعداد متناسبه که بعد
سالفه سمت تحریر یافته باندک تامل ظاهر گردد جه بتکریر وسط این نیز همان اربعه اعداد متناسبه میشود
اذا تمهد هذا پس از برای ان مقصود ایراد کنیم شکل سابق را بکوییم که در دو مثلث اه ر اح طا دو زاویه ح
قایمه اند و باصول موضوعه متساوی وجون زاویه ه اح نیز قایمه است پس باصول موضوعه جون اخراج کنیم
ه اطح را بر استقامت تا [illegible] دل میکوییم که هر دو زاویه ح اه [illegible] اح ل که حادث شوند بشکل سیزدهم
از اولی اصول نیز قایمه اند و متساوی اند باصول موضوعه نیز متساوی اند پس بشکل بیست و هفتم از اول اصول
دو خط مذکور متوازی باشند و بشکل بیست و نهم هم از ان مقاله و کتاب دو زاویه ه اح طا متساوی
وهمچنین بعد از اخراج دو خط ه ح ا ر بر استقامت تمام و [illegible] بهمین بیان متوازی باشند و دو زاویه [illegible]
طاح متساوی باشند پس زوایای هر دو مثلث متساوی باشند النظیر بالنظیر و بشکل جهاردهم
از سادسه اصول اضلاع ایشان متناسب النظیر بالنظیر پس میکوییم که نسبت اح که خط ظل معکوس است [illegible]
که مقیاس ظل مستوی است و نظیر اوست همچو نسبت ح طا باشد که مقیاس ظل معکوس است با [illegible] که خط ظل مستوی
است و نظیر اوست وجون هر دو ظل متساوی [illegible] هر ظل باقسام مقیاس [illegible] کسته پس حدود اقسام ظل
معکوس و اقسام مقیاس و اقسام ظل مستوی نیز متناسب باشند پس جون مقیاس را که صد و جهل و
مجذور

متوازیان

جهارست

۴۸

کطرف ه

وجهارست در اصابع وجهل نه است در اقدام بدست اورده بر ظل معکوس معلوم است قسمت کنیم ظل
مستوی که طرف مجهول است حاصل گردد واین بیان تمام است مثلا در مثال مذکور میکوییم که جهار
و دوازده و سی و شش سه عدد متناسبند باستنباط شکل نوزدهم از سابعه اصول ونسبت جهار
که بیجای بخ جهار ثلث دوازده است دوازده نیز ثلث سی و شش است پس جون مربع مقیاس
که صد و جهل و جهار است بر طرف معلوم که ظل معکوس است وجهار است قسمت کنیم سی و شش که ظل
مستوی است و طرف مجهول حاصل شود و اما از جهت معرفت استخراج ارتفاع از ظل اگر وقتی
ظل مستوی معلوم باشد و ارتفاع معلوم نباشد یعنی ظل مستوی را معلوم کرده باشند بان نوع
که زمین را هموار کنند بوجهی که اب بر وی ریخته از هیچ جانبش سیلان نکند و از برای سطح ساختن زمین
سازند مثلث متساوی الساقین و بشکل دهم از اولی اصول قاعده اورا تنصیف کرده نشانی
کنند و از راس مثلث شاقولی در اویزند و سطح زمین را جنان سازند که این مثلث را هر طرف
که گردانند شاقول بران نشان افتد پس ازان مقیاس را بدوازده قسم کرده بران رسم نصب کنند

باهفت ه

ونگاه کنند تا ظلش از اقسام مقیاس جند است شظیه ارتفاع را بر مقدار ان ظل معلوم یعنی بر خطی
که در محیط قسم تحتانی است اصطرلاب نقش کرده باشند نهند تا دیگر شظیه بر ارتفاع مطلوب افتد و
اگر بر ظهر اصطرلاب ظل مستوی بود نگاه باید کرد اگر ظل مستوی معلوم کمتر از دوازده بود در اصابع و از
هفت در اقدام هم این عمل بجا باید کرد یعنی یک شظیه ارتفاع را در عمودی که قایم است بر خط علاقه بر ظل
معلوم باید نهاد تا دیگر شظیه بر ارتفاع مطلوب افتد و اگر ظل مستوی معلوم بیشتر از دوازده بود در اصابع
و از هفت در اقدام ازان ظل معکوس باید کرد بان نوع که مربع مقیاس را که صد و جهل و جهارست در اصابع
و جهل و نه است در اقدام بران ظل مستوی معلوم قسمت باید کرد و انچه بیرون اید وان ظل معکوس باشد جنانکه در
عکس این بیش رفت باید بی تفاوتی در ان عمود که بر خط مشرق و مغرب افتاده است طلب کرد و شظیه
بر وی نهاد و تا دیگر شظیه بر ارتفاع مطلوب افتاده باشد و اگر ظل معکوس معلوم باشد کمتر از
دوازده بود در اصابع و از هفت در اقدام یک شظیه را در عمودی که قایم است بر خط مشرق و مغرب بر ظل معلوم
باید نهاد تا دیگر شظیه بر ارتفاع مطلوب افتد و اگر بیشتر از دوازده بود یا هفت اورا بطریقی که سبق تحریر یافت
بظل مستوی باید کرد و یک شظیه را در عمودی که بر خط علاقه قایم است بر ظل معلوم نهاد تا دیگر شظیه بر ارتفاع معکوس

اخر ذیل. چون بر جمیع ارباب دانش ظاهر و هویداست که غرض اصلی ازین اعمال معرفت اوقات
صلوة است لاجرم واجب بود که در ذیل این باب مناسبتی که ظاهر است طریقه استخراج آن بنمودیم
پس میگوییم که وقت صلوة فجر باتفاق فقها از طلوع صبح معترض است تا آن هنگام که آفتاب طلوع خواهد
کرد و وقت صلوة ظهر نزد ابو حنیفه از حین زوال آفتاب است تا آن هنگام که ظل هر شیئی دو برابر او شود سوی
فیء زوال و نزد صاحبین ابو یوسف و محمد و نزد شافعی و بروایتی دیگر از ابو حنیفه تا آن هنگام است که
ظل هر شیئی برابر او شود سوی فیء زوال و طریقه استخراج آن چنانست که غایت ارتفاع آفتاب
معلوم باید کرد پس در حینی که روی در نقصان نهد و آن وقت زوال است نگاه باید کرد تا که شظیه ار
تفاع بر چند قسم افتاده از اقسام ظل مستوی آنچه باشد فیء زوال بود و این اول وقت صلوة
ظهر باشد باتفاق پس بمذهب ابو حنیفه ضعف مقیاس را بر فیء زوال باید افزود تا آن نوع که اگر
ظل اصابع بود بیست و چهار اصبع و اگر اقدام باشد چهارده قدم بر دو باید افزود بعد از آن مربع مقیاس را
برجیع منزل کرده خارج قسمت را که ظل معکوس باشد در عمودی که بر خط مشرق و مغرب قایم است
طلب کرد و یک شظیه ارتفاع بر و نهاده و نگاه کرد تا دیگر شظیه بر چند درجه ارتفاع افتاده است وقت
نگاه باید داشت تا چون آفتاب بدان ارتفاع رسد آخر وقت صلوة ظهر باشد و بر مذهب که شافعی
کرده اند مقیاس را بر فیء زوال باید افزود و باقی عمل را بهمین طریقه تمام کرد اما در بعضی مواضع که آفتاب
بسمت راس او گذرد و مقیاس را فیء زوال نباشد برین مذاهب شظیه ارتفاع را بر طبیعی عمودی باید
نهاد تا ارتفاع مطلوب حاصل شود و آن هر آینه چهل و پنج درجه باشد و بمذهب ابو حنیفه ضعف مقیاس را
بر اقسام مقیاس قسمت باید کرده باقی عمل را باتمام رسانید و وقت عصر باتفاق ایشان از آخر وقت صلوة
ظهر است تا آن هنگام که آفتاب غروب خواهد کرد و چون خواهیم که معلوم کنیم که از اول وقت صلوة ظهر تا آخر وقت
و از اول وقت صلوة عصر تا آخر وقت او چند ساعت و درجه افتاده از مقنطرات ربع ارتفاع باید نهاد
و وی نشان کرد پس اگر آن بر ارتفاعی که از برای آخر وقت صلوة ظهر یافته ایم نهاد و نشان کرد و میان هر دو
نشان را بر پانزده قسمت کرد و آنچه بماند در چهار ضرب کرد ساعات مستوی بود از اول وقت صلوة ظهر تا آخر
وقت او و اگر در حین ارتفاع نیم پس از آن بر افق مغرب نیم ساعات باشد از اول وقت صلوة عصر تا آخر وقت
او و وقت صلوة مغرب باتفاق از غیبت آفتاب است تا آن هنگام که شفق غروب کند و آن نزدیک بعض

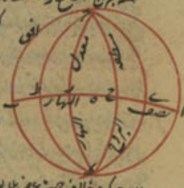
است

است که بعد از غروب آفتاب ظاهر شود و نزدیک ابو حنیفه بیاضی که بعد از حمرت ظاهر شود و وقت صلوة
عشا از غروب شفق است بر اختلاف مذکور و از صلوة وتر بعد از عشا تا طلوع صبح معترض و الصلوة علی
من اتبع الهدی باب یازدهم در معرفت طالع سال مستقبل از طالع سال ماضی اولا باید دانست که
سال بر چهار قسم است یکی سال قمری حقیقی که اهل شرع اعتبار کرده اند و آن چنانست که از محرم
تا محرم را سال میگیرند و ابتدا محرم را از رویت هلال میکنند و همچنین ماهها دیگر را تا باز بمحرم رسد و دوم سال
قمری اصطلاحی که منجمان اسلامی اعتبار کرده اند و آن چنانست که از محرم تا محرم را سال میگیرند و ماهها او را
یکی سی و دیگری بیست و نه روز و سیم سال شمسی اصطلاحی که در تاریخ یزدجردی اعتبار کرده اند و ماهها
او را سی روز گیرند در آخر اسفندارمذ ماه پنج روز دیگر که از اخمسه مسترقه خوانند زیاده کنند پس مجموع
روزهای آن سیصد و شصت و پنج روز بود بی کسری و چهارم سال شمسی حقیقی که ایجاد آنست و در
تاریخ ملکی اعتبار کرده اند و چنانست که سال را از تحویل آفتاب بحمل گیرند تا باز بحمل رسد و ماهها
او را از تحویل آفتاب از برجی ببرجی و مدت این سیصد و شصت و پنج روز و کسری و آن کسر را ربع
واقع در حدود زیج جدید خاقانی پنج ساعت و چهل و نه دقیقه یافته اند و این را فضل السنه و فضل الدور
نیز گویند و آن بهر چهار سال جمع شده شبانروزی شود و آن شبانروز را کبیسه نامند و بهر شش سال
یا بهفت سال که کبیسه بچهار سال افتد یکبار در پنج سال افتد و مراد بطالع سال جزوی است از منطقة
البروج و درجه که در آن حین که آفتاب بنقطه اعتدال ربیعی رسد بر افق مشرق باشد پس چون طالع سال
معلوم بود که کدام درجه است از بروج دوازده گانه و خواهند که طالع آینده معلوم کنند آن درجه طالع سال
معلوم را بر افق شرقی نهند و بگیرند تا وی راس الجدی بر کدام جزو افتاده است از اجزا حجره پس بر
توالی اجزا حجره هشتاد و هفت جزو که عبارتست از دایر فضل الدور بشمرند و وی را بدانجا آرند و نگاه کنند تا بر افق
شرقی کدام برج و درجه افتاده است آنچه باشد طالع سال آینده بود و سبب این بانگ تا مثلا ظاهر گردد مثلش
فرض کردیم طالع سال گذشته حمل بود درجه آن را بر افق شرقی نهادیم و وی بقدر فضل الدور بر توالی اجزا حجره
حرکت دادیم یافتیم بر افق مشرق سرطان بدوازده درجه و این طالع سال آینده باشد و بدین طریقه هر چند
که خواهند طالع تحویل سالهای آینده معلوم توان کرد یعنی اگر دو ساله خواهند وی بقدر ضعف فضل الدور
حرکت باید داد و اگر سه ساله خواهند بقدر ثلثه امثال او و علی هذا و اگر مجموع فضل الدور سالهای آینده زیاده
بر دور شود دور را طرح کرده بقدر باقی وی حرکت باید داد و اگر طالع تحویل سال گذشته از طالع معلوم

٥١ خواهند که براستدوی مقدار فضل الدور بخلاف سؤال او را بجوه حرکت باید او پس از برای آنکه تا وقت تحویل آفتاب
بنقطهٔ اعتدال ربیعی روز چه آمده بود یا شب نگاه باید کرد تا درین حین که طالع مطلوب بر افق مشرقی افتاده
موضع آفتاب یعنی اول درجهٔ حمل فوق الارض است یا تحت الارض اگر فوق الارض بود وقت تحویل بروز باشد
و اگر تحت الارض الا باشد بشب پس از ان ساعات تحویل چنانچه گفتیم معلوم باید گرد یعنی چون آفتاب فوق
الارض باشد علامتی کرده وی نشان باید کرد بعد از ان موضع آفتاب را بر افق مشرقی نهاده و مابین هر دو
دایره باشد از ابر پانزده قسمت کرده آنچه حاصل آید یکی را چهار کرت تا ساعات و دقایق از وقت طلوع آفتاب
تا زمان تحویل معلوم شود و اگر آفتاب تحت الارض باشد وی نشان باید کرده موضع آفتاب را بر افق غربی
نهند و باز وی نشان کنند و میان هر دو نشان را ساعات کنند تا ساعات از وقت غروب آفتاب تا زمان
تحویل معلوم شود و طالع تحویل سال موالید همچنین که طالع تحویل سال استخراج میکنند استخراج باید کرد و آن
جزو بیت از منطقة البروج که در ان حین که آفتاب بجزو اصلی یعنی بموضع که در حین ولادت در ان موضع بوده
رسد بر افق مشرق بود **باب دوازدهم** در معرفت عرض بلد و تحقیق آن اگرچه در باب ششم شمهٔ از این
مبحث سمت عرض یافته اما تفصیل و تحقیق آن چنانست که عرض بلد قوسیرا گویند از دایرهٔ نصف النهار که میان
سمت الراس آن بلد و دایرهٔ معدل النهار باشد از جانب اقرب و آن مساوی قوسیست که میان افق و قطب معدل
النهار بود از جانب اقرب یعنی قوس ارتفاع قطب معدل النهار و قوسیکه میان دایرهٔ معدل النهار و افق باشد از
جانب اقرب که مساوی قوسیست که میان سمت الراس و معدل النهار بود از جانب اقرب این تمام عرض بلد باشد قطب ٥
پس میگوییم که چون حقیقی توهم کنیم که از مرکز عالم بر ور کرده یعنی راس و قدم بگذرد و اگر منتهی بمعدل النهار شود پس شکل
شانزدهم اما دل اگر تا دو قوس معدل النهار قایم باشد بر افق بزوایای قایمه و آن بلد را عرض نبود و افق
نیز بشکل چهاردهم هم از ان مقاله دکتاب و در گذر بقطبی معدل النهار رود اما نهار قوس ارتفاع نباشد اگر منتهی بمعدل
النهار نشود بل که از دایرهٔ نصف النهار میان سمت الراس و دایرهٔ معدل النهار قوسی واقع شود آن عرض
بلد بود و آن قوس منز ابدا شود بحسب میل معدل النهار را از سمت الراس تا آنکه معدل النهار بر افق
منطبق شود و اقطاب ایشان متحد گردند و این عرض متعین است پس عرض بلد گاه باشد که کم از میل
کلی بود و گاه باشد که کم از میل کلی نبود اما کم از تمام میل کلی باشد و گاه بود که کم از تمام میل کلی نبود
اما آنکه عرض او کم از میل کلی بود منطقة البروج بدو نقطه که میل آن دو نقطه در جهت عرض بلد مساوی عرض
بلد باشد بدو قسم مختلف منقسم گردد یکی اصغر در مدتی که آفتاب در ان قسم باشد ظل او در نصف

٥٢ النهار بخلاف جهت عرض بلد افتد یعنی اگر بلد شمالی بود ظل او بجانب جنوب و اگر جنوبی باشد ظل او بجانب شمال
افتد و یکی اعظم و در مدتی که آفتاب در ان قسم باشد ظل او در نصف النهار در جهت عرض بلد افتد و این
چنین بلد را باین سبب ذات ظلین گویند و آفتاب چون بیکی از ان دو نقطهٔ مذکوره بود مقیاس را
در نصف النهار هیچ ظل نبود و آفتاب را هر روز ارتفاعی بود و اصغر ارتفاعات او در دو منقلب باشد و در
منقلبی که در خلاف جهت عرض بلد باشد ارتفاع او کمتر بود و اما آنکه عرض او کم از میل کلی نبود اما از تمام
میل کلی کم باشد ظل آفتاب در ان بلد در نصف النهار همیشه در جهت عرض بلد بود و ازین سبب اینچنین بلد را را
ذات ظل واحد گویند و آفتاب را در انصاف نهار ارتفاعات مختلف باشد و اصغر ارتفاعات در منقلبی
بود که در خلاف عرض جهت باشد و اعظم ارتفاعات در منقلبی که در جهت عرض بلد بود و اما آنکه عرض او کم از
تمام میل کلی نبود ظل مقیاس در ان بلد حول مقیاس دوره تمام کند و باین سبب این چنین بلد را ذات ظل
دایر گویند و اعظم ارتفاعات آفتاب در خلاف جهت عرض ان بلد بقدر مجموع تمام عرض بلد و میل کلی
باشد پس اگر عرض بلد تحقیق معلوم نباشد در روزی که خواهند که معلوم کنند اولا ارتفاع نصف النهار
معلوم باید کرد چنانچه هر لحظه ارتفاع آفتاب میگیرند تا بغایتی رسد که دیگر زیاده نشود و بعد از ان روی
در نقصان نهد و ان ارتفاع نصف النهار باشد چه آفتاب چون بغایت رسد بدایرهٔ نصف النهار رسیده
رسید پس غایت ارتفاع آفتاب ارتفاع نصف النهار بود پس از ان تقویم آفتاب را در ان روز معلوم
کنند و طریق آن در باب شانزدهم رقم زده خامهٔ بیان کرده آید ان شاء الله و میلش یعنی میل درجهٔ آفتاب
بگیرند چنانچه در باب ششم گفتیم پس اگر آفتاب میان اول حمل و اول میزان باشد یعنی میلش شمالی بود میل
آفتاب را از غایت ارتفاع که ارتفاع نصف النهار باشد نقصان کنند و اگر در نیمهٔ دیگر بود یعنی میان
ارتفاع اول میزان و اول حمل ان میلش که میل جنوبی خواهد بود بر غایت ارتفاع افزایند آنچه حاصل آید ارتفاع
معدل النهار باشد که تمام عرض بلدست پس چون آنرا از نود نقصان کنند که ربع دورست باقی
عرض بلد بود و این در بلادیست که عرض آنها شمالی باشد چه در بلادی که عرض شان جنوبی بود برعکس
این عمل باید کرد یعنی اگر میل آفتاب جنوبی بود از غایت ارتفاع نقصان باید کرد و اگر شمالی بیفزود
باید افزود و عبارت جامع انست که گوییم اگر آفتاب در جهت عرض بلد باشد میل او را از غایت ارتفاع
نقصان باید کرد و اگر در خلاف جهت عرض بلد بود بر غایت ارتفاع باید افزود و اما نزد نقاد فنی

یعنی نماند که این حکم جمیع صور را شامل نیست چه در صورتی که عرض بلد کمتر از میل کلی بود و آفتاب از سمت الرأس
در جانب عرض بلد گذرد جاری نشود و طریق سوق آنجا آنست که میل آفتاب را با غایت ارتفاعش جمع کرده
آنچه حاصل آید بود را از آن نقصان باید کرد یا تمام مجموع را تا نصف دور از نود نقصان کرد باقی عرض
بلد باشد و در بلدان ظل دایر که دو ارتفاع است نصف النهار را از ارتفاع اعظم اعتبار باید کرد و شاید
که معنی بواسطه اغلاط عبارت در مواضعی که عرض ایشان کمتر از میل کلی بود شوعی ان قسم نشده باشد پس از
جهت بیان آنچه مذکور شد فرض کنیم دایره اب جد را افق بر مرکز ه و ان سمت الرأس است و قوس ا ب ط
نصف ظاهر دایره نصف النهار بر دو قطب ح و د و قوس ح ر ا را نصف ظاهر دایره معدل النهار که تقاطع
کرده دایره نصف النهار را بر نقطه د و قوس ح ا را نصف ظاهر منطقة البروج که تقاطع کرده دایره
نصف النهار را بر نقطه ح بر وجهی که در جهت عرض بلد باشد و قوس ح ط را نصف ظاهر منطقة البروج
که تقاطع کرده نصف النهار را بر نقطه ط بر وجهی که در خلاف جهت عرض بلد بود و قوس ح س را نصف ظاهر
منطقة البروج که تقاطع کرده نصف النهار را بر نقطه س بر وجهی که سمت الرأس میان او و معدل النهار باشد پس گوییم



که چون آفتاب در نقطه ب باشد از منطقة البروج که در جهت عرض بلد بود بجو نقطه ح
مثلا پس غایت ارتفاع او قوس ح ب بود که ارتفاع نصف النهار است و چون
میلش را که ان ح راست از ح ب نقصان کردیم باقی ماند ر ب و این
ارتفاع معدل است و چون از ازربع دور که قوس ه ب است نقصان کنیم
باقی ماند قوس ه ر و ان عرض بلد است و همچنین اگر در نقطه باشد از منطقة
البروج که در خلاف جهت عرض بلد بود بجو نقطه ط مثلا پس غایت ارتفاع او قوس ط ب بود و چون میلش و
آن ر ط است بر ط ب افزودیم ر ب حاصل شد و چون آن را از ه ب نقصان کردیم ه ر باقی ماند و آن
عرض بلد است و اگر در نقطه باشد از منطقة البروج که سمت الرأس میان او و معدل النهار بجو نقطه س مثلا پس
غایت ارتفاع او قوس ا س باشد و چون میلش را و ان قوس ح ر است مانعان جمع کنیم ا ر حاصل شود
و چون ربع دور را که ا ه است از آن نقصان کنیم باز ه ر که تمام اوست ما نصف دور را و سه نقصان کنیم
ه ر باقی ماند و ان عرض بلد است و ذلک ما اردناه و اگر آفتاب در اول حمل و میزان بود یعنی عدیم المیل
باشد غایت ارتفاع را که بعینه ارتفاع معدل النهار است و تمام عرض بلد از نود که ربع دور است

نقصان

نقصان کنیم باقی عرض بلد بود و این حاجت به بیان ندارد چه در شکل مرسوم میگوییم که چون آفتاب بر معدل
النهار باشد بجو نقطه ر پس غایت ارتفاع او ر ب بود و چون از ازه ب نقصان کنیم ه ر باقی ماند و
ان عرض بلد است و اگر ر ب بود غایت ارتفاع کوکبی که ذو عرض باشد معلوم کنند چه اگر کوکب را عرض
باشد همان طریقه که در آفتاب گذشته معلوم توان کرد ما ارتفاع نصف النهار معلوم شود و بعد از ان
بعدش از معدل النهار بطریقی چنانکه در باب ششم گفتیم پس اگر کوکب بیرون مدار راس الحمل باشد دور کند
یعنی بعدش در خلاف جهت عرض بلد باشد بعدش را بر غایت ارتفاع افزایند تا ارتفاع معدل
النهار حاصل شود و اگر در اندرون مدار راس الحمل دور کند یعنی بعدش در جهت عرض بلد بود بعدش را
از غایت ارتفاع بکاهند تا ارتفاع معدل که مساوی تمام عرض بلد است حاصل کرده پس از آن حاصل را
در اول یعنی در آنکه بعد را بر غایت ارتفاع افزوده باشند ما باقی را در ثانی یعنی در آنکه بعد را از غایت
ارتفاع نقصان کرده باشند از نود که ربع دور است نقصان کنند آنچه بماند عرض بلد باشد اما باید
دانست که چون بعد کوکب در جهت عرض بلد کمتر زیاده بر عرض بلد باشد این حکم را وی نتوان داشت
بلکه همان طریقه که در آفتاب گفتیم عمل باید کرد یعنی بعدش با غایت ارتفاع جمع کرده ربع دور را از آن
نقصان باید کرد یا تمام مجموع را تا نصف دور از ربع دور نقصان کرد باقی عرض بلد باشد و جمیع اینها
که گفتیم از صور شکل سوم چون نصف منطقة البروج را نصف مدار کوکب اعتبار کنیم ظاهر گردد و اگر
کوکبی را از کواکب ابدی الظهور ارتفاع بیگیرند اولا نموده می شود که کواکب را قیاس بسکان اقالیم و ضایع و
احوال مختلف می شود و از آنجا آنست که بعضی کواکب ابدی الظهور و ابدی الخفا گردند به نسبت به بعضی مواضع
آنکه در مواضع دیگر طلوع و غروب کنند و این چنانست که چون عرض بلد بمقداری رسد که مساوی تمام
بعد کوکب شود پس اگر ان کوکب در جهت قطب ظاهر باشد ابدی الظهور گردد یعنی بحرکت اولی غروب نکند
چه تمام بعد کوکب که بعینه بعد کوکبست از قطب معدل النهار چون مساوی عرض بلد شود و ان مساوی بعد است
که میان افق و قطب معدل باشد پس کوکب در دوره یکبار مماس افق شود از جانب فوق و غروب نکند
و این مدار را اعظم مدارات ابدی الظهور گویند و اگر در جهت قطب خفی باشد ابدی الخفا گردد یعنی بحرکت
اولی طلوع نکند و در دوره یکبار مماس افق شود از تحت و این مدار را اعظم مدارات ابدی الخفا گویند
و چون عرض بلد زیاده از تمام بعد کوکب شود کوکب مماس افق نشود نه از فوق و نه از تحت پس اگر کوکبی
از کواکب ابدی الظهور که بر اعظم مدارات باشد ارتفاع کیرند هر لحظه ارتفاع اعلی او بدست آید و از

وآنرا تنصیف کنند انچه حاصل آید شود عرض بلد باشد و اگر کوکبی را از کواکب ابدی الظهور که بر اعظم مدارات
نباشد ارتفاع بگیرند یا بلندترین ارتفاعات و فروترین ارتفاعات او را معلوم کنند و ارتفاع کمتر را از
بیشتر نقصان کنند انچه حاصل آید بدو نیمه کنند و یک نیمه را بر ارتفاع کمتر افزایند یا از ارتفاع بیشتر بکاهند
عرض بلد حاصل آید و از جهت بیان این فرض کنیم دایره اب جد را افق بر مرکز ه و آن سمت الراس است و قوس
اه را نصف ظاهر دایره نصف النهار بر دو قطب ه و ا و قوس حرکه را نصف ظاهر معدل النهار که تقاطع
کرده نصف النهار را بر نقطه ز و دایره اح ط را اعظم مدارات ابدی
الظهور بر نقطه ی و آن قطب معدل النهار است و دایره ی ل م را مدار
ابدی الظهور که مماس افق شود هم بر نقطه ی پس میگوییم که چون اط را که ارتفاع
اعلی کوکبیست که بر اعظم مدارات ابدی الظهور است تنصیف کنیم ای بلند
و آن عرض بلد است چه قوسیست که میان افق است و قطب معدل النهار



و چون بلندترین ارتفاع کوکبی را که بر اعظم مدارات ابدی الظهور نباشد چو(ن) ... ارم و آن قوس ام است
و فروترین او را و آن قوس اک است بعد از آن اک را از ام نقصان کنیم تا کم بماند و چون او را
تنصیف کنیم و یک نصف او را که کی است بر ارتفاع کمتر که اک است افزاییم ای ... یا از ارتفاع
بیشتر که ام است نقصان کنیم باقی ماند ای و آن عرض بلد است و ذلک ما اردناه   باب دهم
در بیان ... در این مختصر استخراج طول بلد را ذکر ننموده اند اما مناسب چنان بود که در ذیل این باب بیانی
کرده شود ... ظاهر است ... میگوییم که طول بلد قوسیست از دایره معدل النهار در جانب فوق که میان دایره
نصف النهار مبدا عمارت و دایره نصف النهار بلد موضوع باشد از جانب غرب و مبدا عمارت را اهل
یونان از طرف مغرب اعتبار کرده اند و آن جزایر خالدات است اما بطلمیوس و تابعان چون
وقوف یافته اند که آن جزایر معمور نمانده اند که در آب مغمور شده اند ابتداء عمارت را از ساحل بحر غربی
اعتبار کرده اند و مابین نصف النهارین این دو موضع از معدل النهار مقدار ده درجه است و از این جهت است
که اطوال مواضع موضوعه را در جداول قدیمه ... با ساحل و نهایت عمارت ... ایشان ...
یکصد و ... درجه است و آن موضعی است در اقصی هند مبدا عمارت را از انجا گیرند طول این مواضع از جزایر
خالدات صد و هشتاد درجه است پس چون طول بلدی معلوم نباشد و خواهند که معلوم کنند طریق استخراج
آن چنانست که خسوفی که واقع خواهد شد از زیج استخراج کنند ... و ساعات بعد بدو خسوف ...

تمام

تمام الانجلا از نصف النهار معلوم بطول بلدی که معلوم باشد حاصل کنند یعنی در بلدی که طول آن معلوم بود معلوم
کنند تا بان طول از بدو خسوف تا تمام انجلا چند ساعت گذشته از نصف النهار گذشته پس از آن در
بلد مطلوب الطول هم بدو خسوف یا تمام انجلا را با اصطرلاب هم از نصف النهار معلوم معلوم کنند یعنی
در حین بدو خسوف یا تمام انجلا در بلد مطلوب الطول از کوکبی از کواکب ثابته ارتفاع گیرند و شظیه آن را بر
مقنطره ارتفاعش نهاده مری نشان کنند پس از آن درجه را که نصف النهار معلوم آفتاب بدان درجه بود ...
بر خط نصف النهار نهند مری نشان کنند و مابین هر دو نشان را ساعات کنند و این ساعات باشد
از نصف النهار گذشته تا حین بدو خسوف یا تمام انجلا پس اگر تفاوت نباشد میان ساعات گذشته
از نصف النهار معلوم تا زمان بدو یا انجلا در بلد معلوم الطول و میان ساعات گذشته از نصف
النهار معلوم تا زمان بدو یا انجلا در بلد مجهول الطول طول این بلد مساوی طول آن بلد باشد که معلوم
است و اگر تفاوت بود ... را پانزده ضرب کنند و حاصل را تفاوت مابین الطولین دانند پس اگر ساعات
بعد بلد معلوم الطول زیاده باشد حاصل را که تفاوت مابین الطولین است از طول آن بلد نقصان کنیم
والا بران افزاییم تا طول بلد مطلوب حاصل گردد و شرح این چنانست که چون آفتاب بنصف النهار
ساکنان شرقی پیش از آن رسد که بنصف النهار ساکنان غربی و این تقدم بحسب مابین الطولین
است مثلا مابین الطولین ساکن شرقی و غربی اگر بقدر نصف دور باشد تقدم وصول آفتاب بنصف
النهار شرقی بر وصول آفتاب بنصف النهار غربی بمقدار دوازده ساعت بود که نصف مدت دور
آفتاب است و اگر مابین الطولین بقدر پانزده درجه باشد که ربع سدس دور است تقدم وصول آفتاب
بنصف النهار شرقی بود بر وصول آفتاب بنصف النهار غربی هم ربع سدس مدت دور آفتاب باشد که
یک ساعت است و بر این قیاس پس اگر وضعی از اوضاع فلکی اتفاق افتد که آن وضع در آن ... بود
مثلا بدو خسوف تا تمام انجلای و از نصف النهار بلد شرقی ... آفتاب ... مقدار یک ساعت
گذشته باشد لابد باید که از نصف النهار بلد غربی ... وضع ... که از یک ساعت گذشته بود
و اگر مابین الطولین ... سی درجه باشد باید که تفاوت میان ساعات گذشته از نصف النهار
در این دو بلد بمقدار دو ساعت بود و اگر چهل و پنج درجه باشد باید که تفاوت بمقدار سه ساعت باشد
و بر این قیاس پس اگر بدو خسوف در بلد معلوم الطول بعد از نصف النهار ربع ساعت واقع شده باشد
و در بلد مجهول الطول همین بدو خسوف را بعد از اصطرلاب معلوم کنیم ... که ... بعد از ده

دو ساعت از نصف النهار روان شده بضرورت معلوم شود که طول این بلد کمتر است یعنی این بلد غربی تر است
از بلد معلوم الطول و مقدار ما بین الطولین یعنی کی طول بلد مجهول الطول از طول بلد معلوم الطول بمقدار سی
نزده درجه است پس طول و معلوم شود و اگر با صطرلاب معلوم شود که معین بود و حسب بعینه در بلد مجهول
الطول بعد از چهار ساعت از نصف النهار واقع شود معلوم شود که طول این بلد زیاده است از طول
بلد معلوم الطول و مقدار زیادتی پانزده درجه است پس طول این بلد معلوم شود تذنیب بعد از آنکه
طریق استخراج عرض و طول بلد محقق شد اینجا مناسب این چنان بود که طریق استخراج سمت قبله کرده
شرط صلوة است و دانستن او اهم مهمات دینی است سمت بخیر ماند پس میگویم که سمت قبله نقطه
است که تقاطع کرده باشد افق بلد را سمت که از راس مکه شرفها الله تعالی گذشته بود بر آن نقطه درجات
اقرب براس مکه و خط مستقیمی که از مرکز افق بآن نقطه گذرد خط سمت نامند و طریق استخراج آن چنانست
که نگاه کنیم اگر بلد با مکه موافق باشد در طول سمت قبله نقطه جنوب بود اگر عرض بلد در جهت شمال زیاده
باشد از عرض مکه و الا نقطه شمال بود و اگر مخالف باشند در طول در روزی که میل آفتاب مساوی عرض مکه
شود و آن هشت و بیست درجه و چهل دقیقه است یعنی آفتاب در هشتم درجه جوزا یا دهم درجه سرطان
باشد درجه آفتاب را بر خط نصف النهار نهیم در صفحه که عرض آن موافق عرض بلد باشد و مری نشان
کنیم پس نظر کنیم اگر طول بلد بیشتر باشد از طول مکه و آن هفتاد و هشت درجه و ده دقیقه است
وی بقدر تفاوت ما بین الطولین بر توالی اجزا بحجره حرکت دهیم و اگر کمتر باشد بر خلاف توالی و نگاه
کنیم تا درجه آفتاب بر کدام مقنطره افتاده است وقت نگاه داریم تا چون آفتاب بدان ارتفاع
رسد لا محاله بر سمت الراس مکه رسیده بود و ظل مقیاس بر خط سمت قبله افتد و بوجه دیگر
درجات ما بین الطولین را بساعات و دقایق کنیم آنچه حاصل شود محفوظ داریم پس چون آفتاب
در یکی از آن دو درجه مذکوره باشد و طول بلد بیشتر از طول مکه بود باید بعد از نصف النهار یکی از آن
دو روز بمقدار ساعات و دقایق محفوظ بسمت الراس مکه رسد و ظل مقیاس بر خط سمت قبله افتد
و اگر کمتر از طول مکه بود پیش از آن والله اعلم باب سیزدهم در معرفت طالع وقت در
شهری که عرضش معلوم باشد و در اصطرلاب از آن صفحه جداگانه نبود بدانکه اگر عرض بلد را صفحه
معین نباشد و خواهیم که طالع وقت به نسبت بآن بلد معلوم کنیم تعدیل باید کرد و طریقش چنانست
که صفحه که عرضش بدان شهر نزدیکتر بود بگیریم و طالع وقت را بدان صفحه معلوم کنیم پس میل آن

طالع را معلوم کنیم بآن نوع که درجه طالع را بر خط نصف النهار نهیم و نظر کنیم تا چه مقدار درجه اندرون
مدار حمل است یا در بیرون آنجا باشد میل طالع بود شمالی یا جنوبی و اگر غایتش خواهیم از جدول
میل برداریم و از دو دقاوسته که میان عرض شهر ما و عرض صفحه بود ضرب کنیم و بر میل کلی قسمت کنیم آنچه
بیرون آید تعدیل بود و سر این عمل چنانست که چون طالع عدیم المیل باشد یعنی یکی از دو نقطه شرقی
و یا جنوب اعتدال بود نسبت بهیچ افق تفاوت نکند چه جمیع آفاق که فرض کنیم بحسب طالع و عرض
جمیع بلدان متقاطع باشند یک دیگر را بر این دو نقطه و چون طالع میل پیدا کند شمالی یا جنوبی میان هر دو
افق که باشد قوس واقع شود از مدار نقطه طالع که تعدیل النهار او بود به نسبت بآن دو افق و
تعدیل عبارت از این است و این قوس به نسبت میل طالع متفاوت می شود تا چون میل بغایت
رسد آن قوس نیز بغایت رسد و نسبت قوس هم میل بغایت آن قوس بجو نسبت آن میل باشد
بغایتش یعنی سبب تفاوت ما بین الافقین بغایتش بجو نسبت میل جزوی باشد با میل کلی و این نزد
تحلیل صحیح حاجت برهان ندارد پس چون غایت تفاوت بین الافقین و میل جزوی و میل کلی
معلوم بود بطریق اربعه اعداد متناسبه دو سطین را که میل جزوی و غایت تفاوت ما بین الافقین
است در یک دیگر ضرب کرده بر طرف معلوم که میل کلی است قسمت کنند طرف مجهول که تفاوت بین
الافقین است حاصل شود اما چون غایت تفاوت بین الافقین را معلوم کردن بغایت
متعذر است قوس سره بجهت آسانی تفاوت عرض بلد بین الافقین را که معلوم است بجای آن استعمال
فرموده و بنا بر این گفته که صفحه که بدان نزدیکتر باشد بگیریم تا تفاوت کمتر باشد که از این جهت پیدا شود کم بود
پس اگر عرض صفحه مجهول کمتر باشد از عرض بلد درجه طالع بلد پیشتر طلوع کند در افق عرض صفحه اگر میلش
شمالی بود و آن قوس تفاوت بین الافقین فوق الارض باشد بنسبت بافق عرض صفحه و تحت
الارض بود بنسبت بافق بلد و پس تر طلوع کند اگر میلش جنوبی بود و آن قوس تفاوت بین الافقین
تحت الارض بود نسبت بافق عرض صفحه و فوق الارض بود بنسبت بافق بلد و اگر عرض صفحه مجهول بیشتر
از عرض بلد بود درجه طالع بلد پس تر طلوع کند در افق عرض صفحه اگر میلش شمالی بود و قوس تفاوت
بین الافقین تحت الارض باشد بنسبت بافق عرض صفحه و فوق الارض بود بنسبت بافق بلد و پیشتر طلوع
کند اگر میلش جنوبی بود و قوس تفاوت بین الافقین فوق الارض باشد بنسبت بافق عرض صفحه و

تحت الارض منسب بافق بلد پس چون تعدیل یعنی قوس تفاوت بین الافقین معلوم کرده باشیم درجه طالع را
دران صفحه معمول برافق شرقی بنهیم و نگاه کنیم تا وی در اسطرلاب کجا افتاده است از اجزا بجزو نشان کنیم پس اگر
عرض صفحه بیشتر از عرض شهرها بود و میل طالع شمالی عنکبوت را بر توالی بروج بگردانیم چه قوس تفاوت
بین الافقین درین صورت فوق الارض خواهد بود بنسبت بافق بلد تا جزوی از موضع خویش بمقدار تعدیل زایل
شود آنچه بافق شرقی افتد طالع بود بشهرها و اگر میل طالع جنوبی بود برخلاف توالی بروج بگردانیم چه
قوس تفاوت بین الافقین درین صورت تحت الارض خواهد بود بنسبت بافق بلد تا وی بمقدار تعدیل
از موضع اول یعنی از موضعی که از جهت وضع درجه طالع برافق شرقی نشان کرده بودیم زایل شود آنچه برافق
شرقی افتد درجه طالع بود بشهرها و اگر عرض صفحه کمتر از عرض شهرها باشد و میل طالع شمالی عنکبوت را
برخلاف توالی بروج بگردانیم چه قوس تفاوت بین الافقین درین صورت تحت الارض خواهد بود
بنسبت بافق بلد تا وی بمقدار تعدیل از موضع اول زایل شود آنچه برافق شرقی افتد درجه طالع بود بشهرها
و اگر میل طالع جنوبی بود بر توالی بروج بگردانیم چه قوس تفاوت بین الافقین درین صورت فوق
الارض خواهد بود بنسبت بافق بلد تا وی بمقدار تعدیل زایل شود پس نگاه کنیم آنچه برافق شرقی افتاده
بود طالع بود دران شهر که مطلوب است

باب چهاردهم در معرفت ارتفاع قطب فلک
البروج ارتفاع قطب فلک البروج قوسیست از دایره وسط السماء رویت که میان افق و قطب فلک
البروج باشد در جهت اقرب از جانب مرتفع و این مساوی قوسیست که میان سمت الراس و منطقة
البروج بود از جانب اقرب و دایره وسط السماء رویت عظیمه است که بر دو قطب فلک البروج و بر دو قطب
افق گذشته باشد پس شکل شانزدهم از اولی اکر ثاوذوسیوس قایم باشد برین دو دایره بر
قوایم و دو قطب او دو نقطه طالع و غارب بود که دو نقطه تقاطع فلک البروج است با افق و هر یک از
نصفین ظاهر و خفی فلک البروج را منصف کند شکل نهم از ثانیه اکر ثاوذوسیوس از جهت ورود او بر وسط
فلک البروج که آنرا از جهت حرکت کواکب در وسط السماء رویت خوانند دایره وسط السماء رویت نامند
و قوس مذکوره از سبب شباهت او بعرض بلد عرض اقلیم رویت گویند و چون آنرا از نود
نقصان کنند باقی تمام عرض اقلیم رویت باشد و این ارتفاع قطب فلک البروج بواسطه حرکت
حول قطب معدل بحرکت اولی متزاید و متناقص میشود و ارتفاع اعلای او در افق خط استوا

بمقدار

بمقدار میل کلی بود چه بعد ما بین القطبین همان مقدار است و در آفاق مایله چون ارتفاع قطب معدل بمقدار
عرض بلد است پس ارتفاع اعلاء او بمقدار مجموع عرض بلد و میل کلی باشد پس چون عرض بلد مساوی میل کلی
شود ارتفاع اعلاء قطب فلک البروج ضعف میل کلی باشد و در هر دوره یکبار بر سمت الراس افق شود و چون عرض
بلد ازین درگذرد و تا رسیدن بمقدار تمام میل کلی قطب فلک البروج را دو ارتفاع پیدا شود یکی اعلاء که
بمقدار عرض بلد و میل کلی بود و دیگری ادنی که بمقدار فضل عرض بلد بر میل کلی باشد و چون عرض بلد مساوی
تمام میل کلی باشد قطب فلک البروج در دوره یکبار بر سمت الراس و اعلاء ارتفاع او بسمت مساوی ربع
دور شود و چون عرض بلد ازین درگذرد ارتفاع اعلاش بمقدار زیادتی عرض بلد بر تمام میل کلی از
ربع دور ناقص شود تا چون بموضعی رسد ارتفاع اعلا مقدار تمام میل کلی شود و دایما بر یک نهج باشد شد
پس از جهت معرفت ارتفاعش در هر وقت که خواهیم طالع وقت معلوم کنیم و نود درجه که ربع دور منطقة
البروج است از طالع وقت نقصان کنیم تا بنقطه رسد که موضع تقاطع دایره وسط السماء رویت
با منطقة البروج بنا برانچه سبق ذکر یافت که این دو دایره متقاطعند یکدیگر را بر قوایم دایره
وسط السماء رویت تنصیف کرده هر یک از نصفین ظاهر و خفی از فلک البروج را و نگاه کنیم تا دران وقت
که درجه طالع برافق شرقی نهاده باشیم آن موضع از منطقة البروج که موضع تقاطع دایره اوسط
السماء رویت با او بر کدام مقنطره افتد و ارتفاعش چند بود چنانچه بود از نود که ربع دور
از دایره ارتفاع آن موضع نقصان کنیم آنچه باقی ماند لا محاله باشد از آن دایره میان آن موضع
و سمت الراس که بعینه قوسیست از دایره وسط السماء رویت میان منطقة البروج و سمت الراس
چه درین حین آن دایره ارتفاع منطبق است بر او از جهت مرور هر دو بر سمت طالع و سمت الراس
و سابقا معلوم شد که این قوس مساوی قوسیست که میان افق و قطب فلک البروج است پس آن
ارتفاع قطب فلک البروج بود دران وقت مثالش فرض کردیم طالع وقت را میزان بچهار درجه
نود درجه نقصان کردیم ماند سرطان چهار درجه و ارتفاع او را یافتیم دو شش درجه باقی ماند از نود
نقصان کردیم ماند چهارده درجه این ارتفاع قطب فلک البروج است درین وقت والله اعلم

باب پانزدهم در معرفت استخراج سمت از ارتفاع و ارتفاع از سمت اولا باید دانست
که بجهت آنکه تا جهات اربعه ارتفاع کواکب از شرقی شمالی و غربی شمالی و غربی جنوبی و شرقی جنوبی
معلوم کند صد و شصت دایره عظیمه در فلک توهم کرده اند که سیصد و شصت جزو افق گذشته در قطب

او تقاطع کند و آن نزد دوایر سموت خواسته از آن جمله یکی دایره بود که بر دو قطب افق و بر دو قطب دایره
نصف النهار گذشته باشد و ده قطب و دو نقطه شمال و جنوب بود از دایره اول سموت خوانند
چه اگر چنان باشد که ابتدا … از آنجا کنند و از جهت دوراو بر دو نقطه مشرق و مغرب دایره مشرق
و مغرب نیز نامند و سمت هم نقطه … گویند از افق که مخفی باشد میان این دایره و دایره ارتفاعش
نیز حالی که زیاده از ربع دور نباشد و قوسی را که میان دایره ارتفاع او یکی از دو نقطه شمالی یا جنوب
بود تمام سمت خوانند بشرط که کم از ربع دور نباشد اما بعضی بر عکس این اصطلاح کرده اند یعنی سمت قوسی را
گویند که میان دایره ارتفاع او و یکی از دو نقطه شمال یا جنوب بشرط که زیاده از ربع دور نباشد و تمام
سمت قوسی را گویند که میان دایره ارتفاع و دایره اول سموت باشد بشرط که کم از ربع دور نباشد
پس بگوییم که اصطرلاب که دوایر سموت بروی کشیده باشند از اصطرلاب سمت خوانند و چنانچه
در باب اول گفتیم در بعضی اصطرلابات در قسم فوق الارض کشند و در بعضی در قسم تحت الارض پس
اگر قسم فوق الارض کشیده باشند چون ارتفاع آفتاب یا هر کوکبی که باشد معلوم بود و خواهیم که
سمتش بدانیم درجه آفتاب یا شظیه آن کوکب را بر مقنطره ارتفاع او نهیم و ببینیم تا بر کدام دایره
افتاده است از دوایر سموت سمتش چندان بود چه آن دایره درین حین بعینه دایره ارتفاع او
بود و ابتدا السمت از دایره اول سموت کنند و این بمذهب بعضی است که قوسی را که میان دایره اول
سموت و دایره ارتفاع بود سمت گویند و آن در اصطرلاب دایره بود که بر نقطه تقاطع افق مشرق و
مدار راس الحمل و بر نقطه تقاطع افق مغرب و مدار راس الحمل گذشته بود خواه در قسم فوق الارض کشیده و نقطه
باشند و خواه در قسم تحت الارض و آنچه باشد ماننا خط نصف النهار تمام سمتش باشد و دایره افق
و دایره نصف النهار و دایره اول سموت بچهار قسم متساوی شود یکی ربع شمالی و یکی جنوبی شمالی و
یکی ربع جنوبی و یکی جنوبی جنوبی پس سمت نیز گاهی ربع شمالی باشد و گاه جنوبی شمالی و گاهی ربع
جنوبی و گاهی جنوبی جنوبی پس اگر مطلع آفتاب در داخل مدار راس الحمل باشد یا اول اول روز که هنوز
آفتاب بدایره اول سموت نرسیده باشد یا از و در گذشته بود سمت شمالی بود یعنی در اول روز
که هنوز بدایره اول سموت نرسیده باشد سمت ربع شمالی بود و در آخر روز که از و در گذشته
باشد یا غروب کند جنوبی شمالی بود و بعد از آن که از آن دایره بگذرد در اول روز پیش از آن
باز بدان دایره رسد در آخر روز سمت جنوبی بود یعنی در نصف اول روز بعد از آنکه مشرقی

شمالی

شمالی بوده باشد چون بدان دایره رسد و از و در گذرد سمتش ربع جنوبی شود تا آنگاه که دایره
ارتفاعش بر دایره نصف النهار منطبق گردد و بعد از آن جنوبی جنوبی شود تا آنگاه که در نصف آخر روز
باز بدایره اول سموت رسد اما نزد … شمس ذوالنا ظاهر و هو بدانست که این حکم مخصوص بمواضعی است
در آفاق مایله شمالی که مدار آفتاب مقاطع دایره اول سموت بود چه در بعضی مواضع بر عکس این باشد
و در بعضی از حین طلوع تا حین غروب دائما سمتش شمالی بود و در بعضی جنوبی و در بعضی عدیم السمت باشد و
توضیح این حال و تنقیح این مقال چنانست که بگوییم در خط استوا اگر معدل با ترست بسمت الراس اگر
کوکب نفس او بود مادام که بر وی باشد دایره ارتفاعش و دایره اول سموت و معدل بر یکدیگر منطبق
باشند و دو نقطه سمت نیز بر دو نقطه مشرق و مغرب منطبق بود و کوکب عدیم السمت باشد و اگر بر احدی از مدا رات
شمالی باشد یا در مایله جنوبی بر نفس معدل بود یا بر احدی از مدارات که در جهت قطب خفی باشد چون طلوع
کند سمتش ربع شمالی بود و دو نقطه سمت در غایت بعد از دو نقطه شمال و جنوب و بحسب تزاید ارتفاع
نزدیک می شوند تا آن هنگام که دایره ارتفاع کوکب بر دایره نصف النهار منطبق گردد ایشان بر یکدیگر منطبق
شوند پس از آن سمتش جنوبی شمالی شود و دو نقطه سمت از دو نقطه شمال و جنوب بعید می شوند تا وقت
غروب کوکب که بغایت بعد اول رسند و اگر بر احدی از مدارات جنوبی باشد یا در آفاق مایله شمالی ام
نفس معدل بود یا بر مداری از مدارات که در جهت قطب خفی باشد چون طلوع کند سمتش ربع جنوبی
باشد و همان حالی که در شمالی سمت … یافت دو نقطه سمت از دو نقطه شمال و جنوب در غایت
بعد بحسب تزاید ارتفاع نزدیک می شوند تا آنگاه که دایره ارتفاع بر نصف النهار منطبق گردد ایشان
نیز منطبق شوند پس از آن سمتش جنوبی جنوبی شود و دو نقطه سمت از دو نقطه شمال و جنوب دوری
شوند تا در حین غروب بغایت بعد اول رسند و درین اوضاع کوکب عدیم السمت نگردد چه مدار او بدایره
اول سموت نرسد و اگر در آفاق مایله بر مداری باشد در جهت قطب ظاهر از بین بیرون نیست
که مدار او مقاطع دایره اول سموت باشد پس اگر مقاطع باشد در آفاق شمالی حکم آنچنانست که سابق
ذکر نموده و اگر در آفاق مایله جنوبی بود بر عکس آن باشد یعنی چون کوکب طلوع کند سمتش ربع
جنوبی بود و بحسب ازدیاد ارتفاعش دو نقطه سمت از دو نقطه شمال و جنوب دوری شوند تا آنگاه که
کوکب بتقاطع مدار خود با اول سموت رسد و دایره ارتفاعش بر او منطبق گردد و دو نقطه سمت

بر دو نقطه مشرق و مغرب نیز منطبق شوند و کوکب عدیم السمت شود بعد از آن سمتش شرقی شمالی شود و بحسب
تزاید ارتفاعش دو نقطه سمت بر دو نقطه شمالی و جنوب نزدیک شوند تا آن زمان که دایره ارتفاعش
بر دایره نصف النهار منطبق گردد و دو نقطه سمت بر دو نقطه شمال و جنوب پس از آن سمت کوکب غربی
شمالی شود و دو نقطه سمت از دو نقطه شمال و جنوب دور میگردند تا آنهنگام که باز بموضع تقاطع مدار جزو با اول
سموت رسند و عدیم السمت گردد و بعد از آن غربی جنوبی شوند تا غروب کند و دو نقطه سمت بمقابل
بعد اول که در حین طلوع بود باز رسند و اگر مدار کوکب مقاطع اول سموت نباشد از این دو بحث
که مماس او بود در سمت الراس باشد و اگر مماس او بود پس در افاق شمالی چون کوکب طلوع کند سمتش شرقی
باشد و بحسب تزاید ارتفاعش دو نقطه سمت از دو نقطه شمال و جنوب دور میشوند تا کوکب بنقطه تماس رسد
و دایره ارتفاعش بر دایره اول سموت منطبق گردد و دو نقطه سمت بر دو نقطه مشرق و کوکب عدیم السمت
شود بعد از آن سمتش غربی شمالی شود و بحسب انتقاص ارتفاعش دو نقطه سمت بر دو نقطه شمال و جنوب
نزدیک شوند تا در حین غروب بمثل بعد اول رسند و در افاق جنوبی چون کوکب طلوع کند
سمتش شرقی جنوبی باشد و دو نقطه سمت در تباعد تا آنهنگام که کوکب بنقطه تماس رسد و عدیم السمت
شود و بعد از آن غربی جنوبی گردد و دو نقطه سمت در تقارب تا در حین غروب کوکب بمثل بعد اول
رسند و اگر مدار کوکب مماس دایره اول سموت نباشد پس در افاق شمالی چون طلوع کند سمتش
شرقی شمالی باشد و دو نقطه سمت در تباعد تا حینی که دایره ارتفاعش مماس مدار او شود و بعد
از آن در تقارب شوند تا دایره ارتفاع بر دایره نصف النهار منطبق شود و دو نقطه سمت نیز
بر دو نقطه شمالی و جنوب منطبق شوند و بعد از آن سمتش غربی شمالی شود و دو نقطه سمت در تباعد
تا آنهنگام که باز دایره ارتفاعش مماس مدار او شود و باز در تقارب شوند تا در زمان غروب کوکب
بعد طلوعی رسند و اگر در افاق جنوبی بود چون طلوع کند سمتش شرقی جنوبی باشد و دو نقطه سمت
از دو نقطه شمالی و جنوبی در تباعد تا آن زمان که دایره ارتفاعش مماس مدار او شود پس از آن در
تقارب شوند تا آن زمان که دایره ارتفاعش بر نصف النهار منطبق گردد و دو نقطه سمت بر دو نقطه
شمال و جنوب رسند پس از آن سمتش غربی جنوبی شود و دو نقطه سمت در تباعد تا باز دایره ارتفا
عش مماس مدار او شود و باز در تقارب شوند تا در حین غروب کوکب بعد طلوعی رسند و در این

اوضاع بز

اوضاع نیز کوکب عدیم السمت نشود چه مدار او بدایره سموت اول نرسد و گاه بود که ابتدا سمت از
خط وسط السما کنند و این بنا بر مذهب کسانیست که قوسی را که میان دایره ارتفاع کوکب و یکی از دو نقطه
شمالی یا جنوب باشد بشرط که زیاده از ربع دور نباشد سمت گویند پس چون درجه آفتاب یا نقطه کوکبی را
که ارتفاعش معلوم کرده باشند بر مقنطره ارتفاع او نهند بر هر دایره که افتد از دوایر سموت ابتدا از خط
وسط السما کرده چندان بود آنچه باشد مانوتا دایره اول سموت تمام سمتش باشد پس سمت که از نقطه
که بود یعنی در نصف اول روز که کوکب از دایره اول سموت گذشته باشد یا در نصف آخر نهار که
هنوز نرسیده بود جنوبی بود پس اگر ارتفاع شرقی بوده باشد سمت شرقی جنوبی بوده و اگر غربی بوده باشد
سمت غربی جنوبی بوده و اگر از نقطه پیشتر بود یعنی در نصف اول نهار که کوکب هنوز بدایره اول سموت
نرسیده باشد یا در نصف آخر نهار که از او در گذشته بود شمالی پس و ارتفاع غربی بوده باشد سمت
غربی شمالی بود و این حکم نیز مخصوص بمواضعیست از آفاق مایله شمالی که مدار کوکب مقاطع دایره اول
سموت باشد و اگر سمت بر قسم تحت الارض کشیده باشند و خواهند که سمت از ارتفاع معلوم کنند
چون درجه آفتاب بر ارتفاع معلوم نهند نظیرش نگاه کنند تا بر کدام دایره افتاده است از
دوایر سموت آنچه بود مساوی سمت آفتاب بود و این بنا بر آنچه از سخنان سابق محفوظ شود
و وقوف در آمده حاجت به بیان ندارد و چون مواضع نظیر شظایای کواکب با سانی معلوم نتوان کرد
نمودن بکواکب نرفت اما اگر سمت و جهتش معلوم بود و او بر قسم فوق الارض نقش کرده باشند
و خواهند که از او ارتفاع معلوم کنند درجه آفتاب یا شظیه کوکب را بر آن سمت معلوم باید نهاد و در آن
ربع که سمت بود از چهار ربع یعنی شمالی شرقی و شمالی غربی و جنوبی شرقی و جنوبی غربی بر آن مقنطره
که درجه آفتاب یا شظیه کوکب افتد ارتفاع آفتاب یا کوکب باشد و اگر سمت بر تحت الارض کشیده
باشند نظیر درجه آفتاب را در نظیر ربع سمت بر آن سمت معلوم باید نهاد و نگاه کرد تا درجه آفتاب بر کدام
مقنطره افتاده است از آن مقنطره ارتفاعش معلوم شود و نظیر ربع شرقی شمالی ربعی جنوبی غربی بود و بر
عکس و نظیر ربع جنوبی شرقی ربع شمالی غربی بود و بر عکس و براصطلاحات سمت سعت مشرقی معلوم توان
کرد و آن قوسی بود از افق میان مطلع کوکب و مطلع اعتدال از جانب اقرب پس اگر کوکب بر نفس
معدل باشد او را سعت نبود و اگر بر مدارات شمالی بود سعت شمالی باشد و اگر بر مدارات جنوبی بود سعت جنوبی باشد

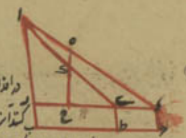
۶۵ وجون مدار آن بود موازی معدل النهار راند پس باسیا بشکل شانزدهم از نامه اکرثاوذوسیوس باید که
سمت مغرب هر کوکبی مساوی سمت مشرق او باشد اما جون کواکب از جهت حرکت غربیه خود از جنوب طلوع
تا غروب بر یک مدار نباشند پس میان سمت مشرق و مغرب ایشان تفاوت پیدا شود لکن از جهت علت
تخصیص در کواکب بطئی السیر باز در نا اعمال اصطرلاب ظاهر نشود و طریقه عمل بجنان بود که در جا آفتاب
بالشظیه کوکب را بر افق مشرق نهند و نگاه کنند تا میان موضع او و مدار راس الحمل از دوایر سموت جند جزو
افتاده است آنجا بود سمت مشرق بود و اگر خواهند تا سمت مغرب علی حده معلوم کنند بر افق مغرب
نهند آنجا از دوایر سموت میان موضع او و مدار راس الحمل افتد سمت مغرب بود پس در اصطرلاب شمالی
اگر مطلع کوکب درون مدار راس الحمل باشد سمت مشرق نیز شمالی بود و سمت مغرب
شمالی و اگر بیرون بود سمت مشرق نیز جنوبی باشد و سمت مغرب جنوبی و در اصطرلاب
جنوبی بر عکس این بود باب شانزدهم در معرفت تقویم آفتاب بشهر و تقویم کوکب بزبان
این فن قوسی را گویند از منطقة البروج که میان نقطة اعتدال ربیعی و مرکز آن کوکب باشد بر توالی بروج
اگر آن کوکب عدیم العرض بود و اگر ذو عرض بود قوسی را گویند که میان نقطة اعتدال ربیعی و نقطه
تقاطع دایره عرض آن کوکب بود با منطقة البروج بر توالی بروج و طریقه استخراج آن جنانست که اگر
در شهری باشیم که عرض آن معلوم بود این بنا بر آنست که اگر عرض معلوم نبود جهت استعلام آن عرض
تقویم آفتاب محتاج شویم جنانچه در باب دوازدهم ثبت تحریر یافت و خواهیم که از اصطرلاب تقویم
آفتاب معلوم کنیم اول معلوم باید کرد تا غایت ارتفاع آفتاب روز بروز در تزاید است یا در تناقص
بدان طریقه که در یک روز هم لحظه ارتفاع میگیریم تا غایت رسد که روی او در نقصان نهد از آنجا محفوظ
داریم باز روز دیگر همچنین می داریم پس اگر ارتفاع روز دوم زیاده باشد از روز گذشته در تزاید
بود و الا در تناقص باشد پس اگر در تزاید باشد معلوم شود که آفتاب درین نصف است از فلک
البروج که اول جدی و آخر جوزا بود جه ظاهر است که درین اوضاع هر روز بسمت الراس نزدیک
تر شود و پس و اگر در تناقص باشد معلوم شود که در نصف دیگر است از فلک البروج یعنی میان
اول سرطان و آخر قوس است جه درین اوضاع هر روز از سمت الراس دورتر شود و پس فلان
حکم مخصوص بمواضعی که در آفاق مایله شمالی عرض ایشان زیاده بر میل کلی باشد و کمتر از تمام میل در مواضع

۶۶ که در آفاق جنوبی عرض ایشان زیاده بر میل کلی باشد و کم از تمامش بر عکس این حکم بود پس نگاه باید کرد
در روزی که خواهند که تقویم آفتاب معلوم کنند تا غایت ارتفاع در آن روز جند است بر آن طریق
که هم لحظه ارتفاع میگیرد تا بغایت رسد که بعد از آن روی در نقصان نهد جه اگر خواهند که بطریقی که در
ششم نگاشته شد بجهت بیان کشف معلوم کنند بتقویم آفتاب محتاج شود و نگاه باید کرد اگر غایت ارتفاع
از تمام عرض بلد زیاده باشد آفتاب در ربع شمالی بود از آن دو ربع که در نصف معلوم بود جه غایت ارتفاع
زیاده خواهد بود از ارتفاع معدل النهار پس در شمال او باشد و این در اصطرلاب شمالی است و در اصطرلاب
جنوبی بر عکس این بود مثلا جون ارتفاع روز بروز در تزاید باشد و مع ذلک غایت ارتفاع از تمام عرض
بلد بیشتر بود آفتاب در ربع ربیعی بود یعنی میان اول حمل و آخر جوزا و اگر از تمام عرض بلد کم بود در ربع
شتوی بود یعنی میان اول جدی و آخر حوت و همچنین در نصف دیگر که ارتفاع آفتاب روز بروز در تناقص
بود غایت ارتفاع اگر بیشتر از تمام عرض بلد بود آفتاب در ربع صیفی بود و اگر کم از تمام عرض بلد بود در
ربع خریفی بود یعنی غایت ارتفاع روز بروز در تناقص بود و مع ذلک بیشتر بود از تمام عرض بلد در ربع
شمالی بود یعنی در ربع صیفی میان اول سرطان و آخر سنبله و اگر از تمام عرض بلد کم بود در ربع جنوبی
یعنی در ربع خریفی میان اول میزان و آخر قوس بعد از آن جون ربع فلک که آفتاب در وی بود معلوم
شود تفاوت میان تمام عرض بلد و غایت ارتفاع که دوری آفتابست از معدل النهار معلوم باید کرد
و آنجه بحساب غایت بدست آید میل آفتاب بود پس اگر آفتاب در ربع ربیعی یا صیفی باشد که آن
بروج شمالی اند میل شمالی بود از خط نصف النهار بقدر آن میل از اجزاء مقنطرات بیاید شمرد از مدار راس
الحمل در جهت راس السرطان و اگر آفتاب در دو ربع دیگر بود یعنی در دو ربع خریفی و شتوی که آن بروج
جنوبی اند میل جنوبی بود از مدار راس الحمل در جهت دیگر یعنی در جهت مدار راس الجدی بقدر آن میل باید شمرد
تا آنجا که رسد علامتی هم در نفس خط نصف النهار بر آن موضع باید کرد پس آن ربع را که آفتاب در وی بود از منطقة
البروج بر خط نصف النهار بباید گذرانید و تامل کرد تا کدام جزو از منطقة البروج بر آن علامت افتد هم جزوی که بر وی
افتد آن درجه تقویم آفتاب بود در آن روز و این زیاده بیانی حاجت ندارد و بعبارت اخری غایت ارتفاع آفتاب
معلوم باید کرد پس اگر زیاده باشد از تمام عرض بلد بقدر زیادتی بر خط نصف النهار اجزاء مقنطرات از مدار راس الحمل
در جهت مدار راس السرطان بباید شمرد و اگر کم بود بقدر کمی در جهت مدار راس الجدی تا آنجا که رسد علامتی بر آن موضع

۶۷ کرد پس منطقة البروج را بر خط نصف النهار گذرانند هر آن جزو که بر آن علامت افتد درجه تقویم آفتاب بود
و قوسی که میان این درجه و اول حمل باشد بر توالی بروج تقویم آفتاب بود و هر آینه و اگر خواهند تقویم کواکب
عدیم العرض را بهمین طریقه معلوم توان کرد باب هفدهم در معرفت مقدار بالای اشخاص مرتفع
از زمین و مقدار پهنای رود تا جون خواهند که بالای شخص مرتفع از روی زمین مانند مناره یا دیوار یا
کوهی معلوم کنند که جه مقدار است اگر بمسقط الحجر آن شخص توان رسید جون دیواری که اگر سنگی از سر آن
دیوار در افکنند عمود بر وی او فرود آید و بر زمین افتد و ممکن باشد بدان موضع که سنگ بر وی افتد ز
بر زمین هموار باید ایستاد و شظیه ارتفاع بر جهل و پنج درجه باید نهاد و بجانبی که از ارتفاع کواکب میگیرند ارتفاع
سر آن شخص باید گرفت و فرا پیش و باز پس میباید رفت تا ارتفاع سر آن شخص جهل و پنج درجه شود و آنگاه
از آن موضع ارتفاع که گرفته باشند تا بقاعده آن شخص که موضع مسقط الحجر باشد بباید پیمود و بالای
بر آن باید افزود آن مقدار که برابر بالای آن شخص مساوی آن مقدار بود و ما بحث بیان این دعوی
فرض کنیم اب را قامت شخص مرتفع از زمین که عمود است بر خط ب ح که مقابل سطح ارض است و
اه را قامت ارتفاع گیرنده و درا نقطه بصر و خط د ا را خط شعاعی که از بصر بسر قامت شخص رسیده
که از آن جهت زاویه منزله نصف عضاده است که لبنه حاده او بر بصر است و ه بمثابه مرکز اصطرلاب است
پس بشکل سی و یکم از اول اصول اخراج کنیم از نقطه د خطی موازی ح ب که قطع کند اب را بر نقطه ز و
بشکل دوازدهم از آن مقاله کناب اخراج کنیم از نقطه ه عمود ه ح را بر خط ز د وان منزله مقیاس ظلست در
اصطرلاب و ز ح خط ظل پس میگوییم که جون زاویه ز ب ح قایمه است پس بشکل بیست و نهم از آن مقاله
زاویه او ز ح نیز قایمه باشد و جون زاویه ه ح ز نیز قایمه است پس بشکل بیست و هشتم هم از آن مقاله
دو خط ه ح و ا ز متوازی باشند و جون در دو مثلث ه ح د و ا ز د دو زاویه ح و ز قایمه اند پس با صول موضوعه
متساوی باشند و همچنین بشکل بیست و نهم مذکور دو زاویه ه ح د و ا ز د متساوی باشند و زاویه د مشترک پس بشکل جهارم
از ساد اصول الصلاح این دو مثلث متناسبة الاضلاع باشند پس ه ح و ا ز و مساوی باشند و بشکل شانزدهم از مقاله اصول
جون ابدال کنیم هم متناسب باشند پس ه ح با ح د جون ا ز با ز د و ساعد باب ظل روشن شد که جون ارتفاع جهل
و پنج درجه بود مقیاس مساوی خط ظل باشد پس از جهت تساوی ه ح با ح د ا ز با ز د
متساوی باشند و جون ز ب که قامت ارتفاع گیرنده است موازی است بشکل سی



۶۸ دشتم از اول اصول جه دو زاویه ب ز ب ح قایمه اند و اگر بشکل ششم از حادی عشر اصول نیز حوالگیم تا ا ب
مساوی ز ب نیز باشد بشکل سی و جهارم از اول اصول و جون ا ز را بر ز ب افزایند معلوم شود مقدار قامت که
مقدار بالای قامت شخص مرتفع است از زمین حاصل شود و ذلک ما اردناه و اگر آن شخص مثلا که مقدار بالای او
مطلوبست مانند کوهی باشد که بمسقط الحجر آن یعنی بموضعی که جون سنگی از سر او در افکنند بر روی عمود فرود آید
بر آن موضع افتد نتوان رسید بهمان طریقه که از کواکب ارتفاع میگیرند از دو موضع بر زمین هموار دو
ارتفاع گیریم سر آن شخص را و نگاه کنیم تا شظیه دیگر بر کدام جزو افتاده است از خطوط اقسام ظل و بر ربع
قدم خود نشان کنیم و یک اصبع اگر ظل مستوی اصابع باشد یا یک قدم اگر اقدام باشد از ظل معلوم زیادت
یا نقصان کنیم و فرا پیش یا باز پس رویم تا ارتفاع سر شخص بدین زیادت و نقصان حاصل آید
پس نگاه کنیم تا از این موقف دوم جه مقدار است تا موقف اول جنانچه باشد اگر در دوازده اصبع اگر
اصابع بوده باشد و در هفت قدم که مقیاس بود اگر اقدام بوده بود ضرب کنیم یعنی آن مقدار را بعدد دوازده
یا هفت برگیریم اگر ظل اصابع بوده باشد و بعدد هفت اگر اقدام بوده بوده بالا حوذ برای آن از هم جه از آن مقصود
حاصل نشود جنانچه عنقریب از بیان ظاهر گردد جنانچه حاصل آید مقدار بالای آن شخص بود و از جهت بیان
این مقصود ایراد کنیم شکل سابق را و گوییم که نقطه ه موقف اولست و جون از ربع که ظل مستوی است در اصطرلاب
یک اصبع یا یک قدم نقصان کرده نقطه ط را موقف دوم فرض کنیم و ط ی را قامت ارتفاع گیرنده و ی را نقطه
بصر و ی ک را خط شعاعی و ک ح را مقیاس ظل در اصطرلاب و ح ع را خط ظل پس میگوییم که جون دو خط ه ح
و ی ک متوازی اند و بشکل ششم از حادی عشر اصول دو خط ه ح و ی ک نیز متوازی و بنوعی که در جزو بر هان در آمد
که اضلاع مثلث ه ح د و مثلث ی ک د متناسبة النظیر بالنظیر اضلاع مثلث ه ح د و مثلث ی ک د متناسبة
بالنظیر و شک نیست که هر یکی از این دو خط ظل که ح د و ح ع است مقسوم است بمقدار یک قسم از مقیاس خود
یعنی اگر ظل اصابع است بمقدار یک قسم از اقسام دوازده گانه مقیاس خود مقسوم است و اگر اقدام است بمقدار یک
قسم از اقسام هفت گانه مقیاس خود و با بدال نسبت جون نسبت ه ح با ح د همچو نسبت ز ا است با ز د پس نسبت ا ز با مقدار
قسمی که منقسم باشد ه ح از اقسام که مقسوم بدوازده است در اصابع و بهفت در اقدام از نیز همان مقدار منقسم
بود از اقسام او جون قسمت کنند از آن بدوازده یا هفت و همچنین با بدال نسبت جون نسبت ه ح با ک ح همچو نسبت ا ز با
ما از نسبت آن مقدار قسمی که منقسم باشد ه ح از اقسام که مقسوم است بدوازده در اصابع و بهفت



۶۹

دا اقدام سا ربنز بهمان مقدار منقسم بود از اقسام او جون نسبت
گیتد آنرا بجا ازده باعث وجون تفاوت میان بربح و ساع بکسیم
است از اقسام مقیاس ایشان یعنی یک اصبع در ظل اصابع ما یک قدم در ظل اقدام پس تفاوت میان ز ر و ب ر
نیز یک قسم باشد از اقسام ا ر که ز ر است وجون ز ب بشکل ب و جهارم از اولی اصول مساوی ح ط است
که مابین الموقفین است پس جون از ا در دوازده اگر ظل اصابع بود یا در هفت اگر اقدام باشد ضرب کنیم
دوازده برابر باعث برابر او که ا ر است حاصل شود وجون ز ر را ما ب ح را که قامت ارتفاع که بلند
و مساوی ب ر مقابله سابق در سابق صورت خوبی ما است ر را از ا ه اندازیم ب که قامت شخص
مطلوبست حاصل گردد و ذلک ما اردناه و اگر در موقف اول ارتفاع جهل و پنج گرفته باشیم یعنی منطقه
ارتفاع را بر جهل و پنج درجه نهاده باشیم و سر شخص را در نظر آورده بهتر بود جه هر گاه که جنین بود جون
از موقف تا قاعده کوه بطریقی که مذکور شد مبین گردد معلوم کنیم مساوی بالای کوه بود پس درین عمل بمرور منفرد
حاصل شود و صواب نزدیکتر بود جه اگر کیف ما اتفق بر ارتفاعی هم ساید که دیگر در میان اقسام
ظل افتد یک اصبع و یا یک قدم از ظل زیاده و نقصان کردن متعذر بود اگر عمل تحقیق خواهد اما جون
بر ارتفاع جهل و پنج درجه نهاده باشیم لا محاله شظیه دیگر بر دوازده یا هفت افتاده باشد و نیز زیاده و نقصان
کردن یک اصبع یا یک قدم آسان بود اما بدانکه شظیه ارتفاع اگر بر ارتفاع هم که شظیه دیگر در میان اقسام
ظل افتد هیچ فایده حاصلست جز آنکه یعنی زیاده و نقصان کردن یک اصبع یا یک قدم آسان بود اما
از جهت آنکه هر دو فایده مرعی باشد جهل و پنج را اختیار فرموده مثالش در مقابله کوهی بایستادیم در
زمین هموار موضعی که ارتفاع جهل و پنج درجه بود و بر ظهر اسطرلاب ظل اقدام مستوی داریم پس شظیه
دیگر بر هفت افتاده باشد از آن ظل یک قدم زیاده کردیم و چندان از کوه دور شدیم که ارتفاع سر او را
شد با این ظل و این بنا بر آنست که هر گاه که ظل مستوی زیاده شود ارتفاع کم میشود پس لا محاله
دور تر باید رفت که اگر ظل یک اصبع یا یک قدم نقصان کنیم نزدیکتر باید شد پس میان این موقف
و موقف اول بودیم پنجاه و پنج گز آمد در هفت که عدد اقسام مقیاس ظل اقدام است ضرب کردیم
سیصد و هشتاد و پنج گز شد و این مقدار بالای کوه بود به بیانی که در خط ثبت دیگر در
آمد و اگر خواهیم که بدانیم که از موقف اول تا قاعده کوه چه مقدار است اگر میان دو موقف تا قدام

در ظل

۷۰

در ظل ارتفاع اول ضرب کنیم حاصل بعد موقف اول باشد از قاعده کوه و از جهت این معنی نظر کنیم
در شکل سابق که جون د ب را در ر ح ضرب کنیم د ب حاصل شود جه مکرر را مؤثرست که باید اول
نسبت ر ح با ح ب بر نسبت ر ر است با ا ر و جون بهمان مقدار که معلوم است ر ح از اقسام مقیاس خود
ر ر نیز بهمان مقدار معلوم است از اقسام ا ر و ر ر که تفاوت بین الموقفین است مقدار یک قسم است
از اقسام او پس جون ر ب را در ر ح ضرب کنیم یعنی بعدد اقسام ر ح که مساوی عدد اقسام ا ر است
تکرار کنیم لا محاله ا ر حاصل شود و ا ن بشکل ب و جهارم از اولی اصول مساوی ح ب است که از موقف
است تا قاعده کوه و اگر از موقف دوم تا قاعده کوه خواهیم که معلوم کنیم ما بین الموقفین را در ظل
ارتفاع دوم ضرب باید کرد آنچه حاصل شود بعد موقف دوم بود از قاعده کوه و همین بیان که گذا
پذیرفت و درین صورت که موقف اول ارتفاع جهل و پنج باشد از موقف اول تا قاعده
کوه که معلوم کرده باشند بطریق مذکور بعینه آن بود که بالای کوه مبا تفاوت بیانی که در
عمل اول پذیرش یافت اما باید که قامت خود را بر آنجا افزایند جه در بیان آن عمل گذ
شت که ح ب مساوی ب ر ست که او مساوی ا ر ست پس ر ب را که مساوی ر ح است که
قامت ارتفاع گیرنده فرض کرده ایم بر ا ر باید افزود تا ا ب که قامت شخص است حاصل شود
و اگر جنان بود در موقف اول ارتفاع جهل و پنج نباشد اما جون یک اصبع یا قدم زیاده
یا نقصان کنیم بر جهل و پنج افتد از موقف دوم تا قاعده کوه همچنان بود که بالای کوه و این بعد از بذکرها
سبق در غایت ظهور است و اگر خواهیم که معلوم کنیم تا مقدار خط شعاعی که واصلست میان موقف
اول یا دوم و سر شخصی که مقدار سرش معلوم کرده ایم جند است ما بین موقف مؤوحن و قاعده شخص
در نفس ضرب کنیم کرده مربع سازیم پس از آن مقدار ارتفاع شخص را نیز مربع سازیم و مجموع را بر هم
کرده جذر ش معلوم کنیم آنچه باشد مساوی خط مذکور بود بنا بر شکل جهل و هفتم از اولی اصول که ملقب است
بشکل عروس مثالش فرض کردیم میان موقف مؤوحن و قاعده شخص جهل و هشت گز او را در نفس ضرب کرده
مربع ساختیم دو هزار و سیصد و جهل شد و قامت شخص شصت و جهار گز او را مربع ساختیم جهار هزار و نود
و شش شد هر دو را جمع کردیم شش هزار و جهارصد شد جذرش گرفتیم هشتاد حاصل آمد میگوییم که از موقف
مؤوحن تا قامت شخص که عبارت از خط شعاعیست هشتاد گز است و اگر اسطرلاب نباشد و خواهیم تا قامت
شخصی که بسقط الحجر آن نتوان رسید معلوم کنیم طریق اسهل آنست که مقیاسی برابر آن شخص نصب کنیم

۷۱

نباشد از این صفحه معلوم کنند و در صفحه آفاقیه که مدار متوازی را علامتی که مختلف شده ثبت کنند یعنی در اسطرلاب
شمالی آنجه در بیرون باشد مدار سر جدی بود و آنجه در اندرون باشد مدار سرطان و در اسطرلاب جنوبی بر
عکس و نصف مرئی از افق هر عرض و خط مشرق و خط وسط السماء نیز ثبت کنند پس هر افقی که خواهند
باید کرد و خطی که جنب بان افق وسط السما باشد بدست آورد و آن خطی باشد که جون صفحه را جنان بدارند که
افق مؤوحن بجانب جپ افتد بنوعی که خط وسط السماء او بود از روی صفحه بالا رود پس آنجه مطلوب بود
درجه که یاد کرده شد استخراج کرد اما طریق اخراج قوس نصف النهار جنانست که درجه آفتاب یا منطقه کوکب را بر
افق مرئی باید نهاد و وی نشان کرد پس خط مشرق نهاد و وی نشان کرد جند آنجه وی از موضع نشان بگذرد
نصف النهار آفتاب یا کوکب بود بیانی که در باب هفتم سبق ثبت یافته و اما طریق معرفت ساعات
روز و شب و اجزاء ساعات جنانست که درجه آفتاب را بر افق مشرقی بباید نهاد و وی نشان کرد پس بر
خط وسط السماء نهاد و وی نشان کرد آنجه میان هر دو نشان بود نصف قوس النهار بود و جون آنرا
مضاعف کنند قوس النهار حاصل شود و اگر خواهند تعدیل النهار را بر بود که ربع دورست و نصف قوس
النهار بخط استوا افزایند اگر میل بعد آفتاب شمال بود جون این هنگام قوس النهار بلد زیاده بود
از قوس النهار بخط استوا بمقدار ضعف تعدیل النهار جنانکه در صدر باب هفتم پذیرش یافته و با نجا هنوز اگر
جنوبی بود جه درین هنگام قوس النهار بلد کم از قوس النهار بخط استوا است بمقدار ضعف تعدیل النهار
تا نصف قوس النهار حاصل شود و این در آفاق شمالی بوده و در آفاق جنوبی بر عکس این بوده اگر درجه
آفتاب را بر افق مرئی نهند و وی نشان کنند پس از آن بر خط مغرب نهند و وی نشان کنند و تعدیل
ما بین هر دو نشان افزایند قوس النهار حاصل شود و اگر بر خط مشرق نهند و وی نشان کنند پس
از آن بر خط مغرب نهند و نشان کنند و ضعف تعدیل النهار را بر ما بین هر دو نشان افزایند قوس النهار
حاصل شود و اگر درجه آفتاب را بر افق مرئی نهند و وی نشان کنند پس از آن نظیر درجه آفتاب را هم
بر افق مرئی نهند و نشان کنند ما بین هر دو نشان قوس النهار باشد و جون آنرا از سیصد و شصت
نقصان کنند قوس اللیل بماند پس نصف النهار را بر پانزده قسمت باید کرد و آنچه بماند در جهار ضرب کرد
تا ساعات و دقایق نیم روز معلوم شود و آنرا مضاعف باید کرد تا ساعات و دقایق روز معلوم شود
و ساعات و دقایق روز را از بیست و جهار نقصان باید کرد تا ساعات و دقایق شب معلوم شود

و همجنین

۷۲

و همجنین نصف قوس النهار را بر شش قسمت باید کرد و آنچه بماند در پنج ضرب کرد تا اجزاء ساعات معوج روز
و دقایق آن بیرون آید و اجزاء ساعات روز را از سی نقصان باید کرد تا اجزاء ساعات معوج شب و
دقایق آن معلوم شود در آن افق بر نسقی که در باب پنجم صورت تحریر یافته و اما معرفت طالع وقت از
ساعات روز و شب یعنی اگر معلوم کرده باشند ساعات گذشته یا آینده از روز یا شب را
بنوعی که عنقریب در ضبط آن شود و وقوف در آید و طالع وقت خواهند که از و معلوم کنند پس اگر معلوم ساعات
مستوی باشد جنانکه در باب پنجم گفتیم آن ساعات را در پانزده ضرب باید کرد و هر جا ر درجه را یک درجه
بر مبلغ افزود تا دایر فلک حاصل آید و اگر معلوم ساعات معوج باشد و بروز بود در اجزاء ساعات روز
ضرب باید کرد و اگر بشب بود در اجزاء ساعات شب تا دایر فلک حاصل شود پس اگر ساعات گذشته
از روز باشد درجه آفتاب را بر افق مرئی باید نهاد و وی نشان کرد و بمقدار دایره که حاصل شده بر
ولای درجات بجزو وی را بگردانند جون وی آنجا رسد یعنی بمقدار دایر معلوم از نشان زایل شود
نگاه باید کرد تا کدام درجه از منطقة البروج بر افق مرئی افتاده است آن درجه طالع بود و اگر معلوم ساعات
آینده بود از روز از دایر کرده نظیر درجه آفتاب را بر افق مشرق باید نهاد و وی نشان کرد و بمقدار
دایر معلوم وی را بخلاف توالی بجزو گردانند پس از آن نگاه کرد تا بر افق مرئی جه افتاده است
آنچه بود طالع وقت باشد و اگر دایر آینده را از قوس النهار آفتاب نقصان کنند تا گذشته بماند
و بنوعی که در متن مذکور شد استخراج طالع کنند نیز ثابت بود و اگر ساعات گذشته از شب بود اول
نظیر درجه آفتاب را بر افق مرئی باید نهاد و نشان کرد و بمقدار دایر معلوم بر ولاء درجات بجزو او
بگردانند تا طالع معلوم باشد و اگر ساعات آینده از شب بود درجه آفتاب را بر افق مرئی باید
نهاد و نشان کرد و وی را بمقدار دایر بر خلاف توالی اجزاء بجزو حرکت داد تا طالع معلوم شود و اگر طالع
وقت بنوعی معلوم کرده باشند و از و ساعات گذشته از روز یا شب خواهند که معلوم کنند درجه
طالع را بر افق مرئی باید نهاد و وی نشان کرد بعد از آن درجه آفتاب را بر افق مرئی نهاد و وی
نشان کرد ما بین هر دو نشان دایر گذشته بود از روز اگر آفتاب فوق الارض باشد و الا دایر آینده
بود از شب و جون آنرا بر پانزده قسمت کنند ساعات مستوی حاصل شود و آنچه درین باب سمت
تحریر یافت نزد طباع قویم و اذهان مستقیم بعد از تذکر آنجه سابقا پذیرش یافته حاجت بیان

و در عقب آن مقیاس پس پس نشسته روم و نگاه میکنیم بیک چشم تا سر ان شخص در برابر سر مقیاس در نظر آید بعد
از آن بمقدار قامت خود بر آن افزوده نشان کنیم و از این نشان تا قاعده شخص به پیمایم با نجه مقیاس را
بمقدار آن قسمت کرده ایم و در اقسام مقیاس ضرب کنیم و حاصل را برانچه مابین نشان و قاعده مقیاس است
قسمت کنیم خارج قسمت مساوی قامت آن شخص باشد و ما از برای بیان این مقصود فرض کنیم خط اب را
سطح زمین و خط ب ه را قامت شخص و خط د ز قامت مقیاس و خط ا ح را قامت ناظر و خط ا ه را
خط شعاعی پس بمقدار قامت شخص ناظر یعنی ح ب افزودیم تا ا ب حاصل شد پس خط ا ز ح خط شعاعی است
میگوییم که در دو مثلث ا ز ح ب افزودیم دو زاویه ا ه ز ا ب ح قایمه اند بشکل ششم از حادی عشر اصول
پس بشکل بیست و ششم از اول اصول دو خط ز ه ح ب متوازی باشند و بشکل بیست و نهم هم از آن
مقاله و کتاب دو زاویه ا ز ه ا ح ب خارجه و داخله هم از آن دو مثلث متساوی و زاویه مشترک پس
بشکل چهارم از سادسه اصول اضلاع هر دو مثلث متناسب باشند النظیر بالنظیر و با بدال نسبت ا ه



با ه ح مجون نسبت اب باشد با ح ب پس بطرایق اربعه اعداد متناسبه وسطین معلوم را که آن ا ت ا
در یک دیگر ضرب کنیم و بر ا ه که طرف معلوم است قسمت کنیم تا طرف مجهول



شود که ح ب است و ذلک ما اردناه و اگر خواهیم که پهنای رودی یا خندقی
که بدان که نتوان کرد معلوم کنیم طریقه اش چنانست که بر یک سوی او ایستاده اصطرلاب بگیریم
ارتفاع بکردانیم تا چون بهر دو سوراخ نظر کنیم دیگر سوی آن رود یا خندق را ببینیم پس همچنان که
بی آنکه تغیری در قامت و اصطرلاب پیدا شود برگردیم و در محاذی چشم بر آن سوراخ نهیم و ببینیم تا
از دو سوراخ نظر بر کدام موضع می افتد آنجا که افتد از موضع قدم تا آنجا به پیمایم آنجا باشد مقدار پهنای رود
یا خندق بود و از جهت بیان این مدعی فرض کنیم ا ب را قامت ارتفاع گیرنده که بر نقطه ب یک کنار رود است
ایستاده و ب ح را پهنای رود و ا ح را خط شعاعی که از سوراخ های ارتفاع گذشته بر کنار دیگر رود که
نقطه ح است رسیده و ا ر ا نقطه که بعد از برگشتن خط شعاعی که ا راست با و منتهی شده پس میگوییم



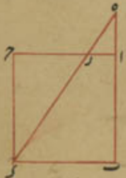
ا ب مساوی ح ب است چه در دو مثلث ا ب ح ا ب ر دو زاویه الذین عند ا متساوی اند و دو زاویه ب
معلوم متفارقه متساوی و خط ا ب مشترک پس بشکل بیست و ششم از اول اصول اضلاع آن دو مثلث متساوی
باشند النظیر بالنظیر پس ا ب مساوی ح ب بود و ذلک ما اردناه و اگر خواهیم ما عمق چاهی یا هر مغاکی که



باشد با اصطرلاب معلوم کنیم طریقه اش چنانست که بر یک طرف [illegible] راست ایستاده اصطرلاب را معلق

بیاویزیم

بیاویزیم و عضاده را چندان کم و بیش کنیم تا آنگاه که از دو ثقبه لبنتین طرف مقابل از بن در نظر آید پس از آن
ما شظیه ارتفاع بر چند جزو افتاده است از اجزاء ظل اگر ظل اصابع باشد [illegible] و اگر اقدام بود یک
قدم زیاده کنیم اگر کم کنیم بنوعی ما مان رفتن که بر کناره او نتوان ایستاد متعذر است بعد از آن موضع
قدم خود در او نقب سازیم آن مقدار که چون بر بالا رویم و از ثقبتین نگاه کنیم همان موضع از تک
چاه در نظر آید پس ما بین هر دو نقطه را بپیمائیم و در دوازده اگر ظل اصابع باشد و در هفت اگر
اقدام بود ضرب کنیم و از موضع قدم اول تا نقطه ابعد دوم نقصان کنیم باقی مقدار عمق چاه باشد
و این طریق بعد از تذکر برهانی که از جهت معرفت قامت شخص که مسقط حجر آن نتوان رسید سابق
ذکر یافت حاجت به بیان علیحده ندارد فلیتذکر و لیتدبر و بنوع دیگر چوبی یا ریسمانی بر سر چاه اندازیم
و بر یک طرفش راست ایستاده عضاده میگردانیم تا بر استی چوب طرف مقابل از تک چاه را
ببینیم پس بر موضع تقاطع خط شعاعی با چوب نشان کنیم و از طرفی که ایستاده باشیم تا آن
نشان به پیمائیم و آنرا محفوظ داریم و مقدار چوب را پیموده در مقدار قامت ضرب کنیم و بر محفوظ
قسمت کنیم و مقدار قامت را از خارج قسمت نقصان کنیم باقی مقدار عمق چاه باشد و باز جهت
برهان این مقصود فرض کنیم ا ب ح د را چاه و ا ه را چوبی آن جنابه [illegible] و ب ا را
[illegible] و این هر دو متوازی و متساوی [illegible] ا ر قامت شخص و ه ر را خط شعاعی که



تقاطع کرده ا ه را بر نقطه [illegible] پس میگوییم که در دو مثلث [illegible] دو زاویه [illegible] و دو زاویه [illegible]
و دو زاویه ه [illegible] خارجه و داخله بشکل بیست و نهم از اول اصول متساوی پس اضلاع دو مثلث مذکور متناسب



باشند النظیر بالنظیر پس نسبت ه ا با [illegible] همچون نسبت ا ر باشد با [illegible] پس بطرایق اربعه اعداد متناسبه
جزء الوسطین معلوم را که ا ب است [illegible] در یک دیگر ضرب کنیم و بر وسط معلوم که
[illegible] است قسمت کنیم خارج قسمت ه ب باشد که وسط مجهول است و چون ه ا را
از و نقصان کنیم ا ب باقی ماند و ذلک ما اردناه و ما فی هذا المقام فانه من مطارح الاذکیاء

باب سیزدهم

در معرفت عمل کردن بر صفیحه آفاقیه و از وضع صفیحه آفاقی آن باشد که استخراج طالع
وقت و دیگر احوال و اوقات شب و روز در [illegible] معلوم کنیم [illegible] مطالع [illegible] اصطرلاب که آن
شود پس [illegible] صفیحه آفاقی ربع مسکون را ثبت کنند تا اگر در اصطرلاب از برای افق صفیحه جدا نه

و برهان مؤدّی در افلاک و امّا معرفت ساعات گذشته یا آینده از روز یا شب از ارتفاع وقت چون ارتفاع
آفتاب یا از ستاره ارتفاع گرفته باشند و در صفیحهٔ آفاقی آن را مدار بر ساعات نتوان کرد چه در آن صفیحه
مقنطرات منقش نشود پس از این جهت در این عمل طرق دیگر رجوع باید کرد و از آن طرق یکی آنست که اگر
اصطرلاب مجیب باشد یعنی بر ظهرش جیب نقش کرده باشند اوّلا معلوم شود که جیب مستوی هر قوس
چنانچه در علم کتاب پذیرش یافت نصف وتر ضعف او بود و بعبارت دیگر عمودی باشد که از یک
طرفان قوس بر قطری افتد که بر دیگر طرف آن قوس گذشته بود و آنچه از قطر میان جیب آن قوس
و طرف آن قوس باشد سهم او بود پس لازم آید که نصف دور و تمام دور را جیب نباشد و نیز لازم
آید که هر چهار قوس را یک جیب باشد دو کم از نصف دور که تمام یک دیگر باشند تا نصف دور و دو
زیاده از نصف دور که هم یک تمام یکی از آن دو قوس که از نصف باشد تا دور و همچنین لازم
آید که دو قوس را یک سهم بود و آن قوس اند که تمام یک دیگر باشند تا دور و از جهت بیان این
مثال رسم کنیم دایره ا ب ج د را بر مرکز ه و قطر ا ه ج اخراج کنیم و عمود د ب بر خط قایم سازیم
پس میگوییم که خط د ب جیب قوس ا ب است چه عمودیست که از یک طرف قوس ا ب که
کران نقطه است بر قطر ا ه ج آمده که بدیگر طرف قوس یعنی نقطه
ا گذشته و ا د سهم قوس ا ب است چه مقدار بست از قطر میان جیب



و طرف او که نقطه ا است و اگر گفتیم لازم آید که نصف دور و تمام دور را جیب نباشد بغایت
ظاهر است و اگر گفتیم که چهار قوس را یک جیب بود دو کم از نصف دور و دو زیاده از نصف
بجهت آنست که بعینه خط د ب جیب قوس ا ب است جیب قوس ج ب نیز هست که کم
از نصف است پس جیب دو قوس کم از نصف باشد یکی ا ب و دیگری ب ج که تمام یکدیگرند
تا نصف دور و همچنین جیب قوس ا ج ب که تمام قوس ا ب است تا دور و جیب قوس ج ا ب
که تمام قوس ج ب است تا دور نیز هست و از این جهت در جدول جیب بر ایراد اجزاء یک
ربع اقتصار نمایند چه هر قوس که در دایره موجود شود اگر کم از ربع است خودش بعینه
در جدول موجود است و اگر زیاده از ربع باشد از سه حال بیرون نیست چه کم از نصف
است یا زیاده از نصف و کم از سه ربع یا زیاده از سه ربع اگر کم از نصف است

جیب او

جیب او مساوی تمام او تا نصف باشد و جیب تمام او یا نصف در جدول موجود است و اگر زیاده از نصف و کم
از ثلثه ارباع جیب او مساوی جیب فضل او باشد بر نصف و آن نیز در جدول موجود است و اگر زیاده
از ثلثه ارباع بود جیب او مساوی جیب تمام او تا دور باشد و آن نیز در جدول موجود است و آنکه گفتیم که
هر دو قوس را که تمام یک دیگر باشد تا دور یک سهم بود چنانست که بعینه خط ا د سهم قوس ا ب است سهم قوس
ب ج ا نیز هست که تا قوس ا ب تمام یک دیگرند تا دور پس چون بر ظهر اصطرلاب جیب نقش کرده باشند و آن
چنان بود که یک بر عضاده را که در مقابل ربع ارتفاع افتد چون شظیه بر خط علاقه نهند بشصت جزو قسمت
کنند باید دانست که قطر هر دایره را با جزوی که آن دایره بآن اجزا سیصد و شصت باشد صد و چهارده و کسری باشد
منطق نشود و از شمید سی بیان کرده که محیط هر دایره مثل ثلثه امثال و سبع قطر خود است امّا از جهت سهولت
اعمال بجزو نصف قطر دایره را بشصت قسمت کرده اند زیرا که عدد است که کسور متعدد سوی ثلث و سبع از وی مخرج
می آید با آنکه قریبست بقطر حقیقی و بآن اجزا جیب او تار و جیوب را تعدیل کنند پس یک بر عضاده را که بنابر
نصف قطر دایرهٔ ارتفاع است بشصت جزو قسمت کنند و ابتدا از مرکز کنند و خطها مستقیم از جانب اجزای
ارتفاع بخط علاقه کشند چنانکه موازی خط مشرق و مغرب بود بشکل سی و یکم از اوایل اصول بدین صورت
پس هر قوس که از ربع ارتفاع فرض کنند مقدار جیب آن قوس اجزایی بود از عضاده که در مقابل آن قوس
افتد مثلا در همین شکل چون فرض کنند قوس ا ب را خط ... که در مقابل او است ربع ارتفاع جیب او باشد



و این بنابر آنست که چون بشکل دوازدهم از اوایل اصول اخراج کنیم
از نقطه ب عمود ب ه را بر خط مشرق و مغرب که قطر است پس ربع الف
مذکور عمود ب ه جیب قوس ا ب و چون بشکل بیست و هشتم هم
از آن مقاله و کتاب موازی خط ج ه است پس بشکل سی و چهارم هم
از آن مقاله و کتاب مساوی او نیز بود پس خط ب ج جیب قوس مفروض
باشد و چون اصطرلاب مجیب بود یعنی بر ظهر او جیب نقش کرده
باشند شظیه ارتفاع را بر غایت ارتفاع آفتاب یا کوکب که
معلوم کرده باشند بران طایفه که مر خط ارتفاع بگیرند تا غایت
رسد باید نهاد و نگاه کرد تا ارتفاع وقت چند جزو است

ارتفاع فرض کنیم جیب ه خ بود و دو قوس ا ه را ارتفاع وقت جیب او ه ر باشد و چون باصول موضوعه ا ب ر
وصل کنیم و آن بنابر عضاده باشد که بر غایت ارتفاع نهند نقطه ح که موضع تقاطع ه ر است و خطی که از
ارتفاع وقت بخط علاقه رفته بر موازات خط مشرق و مغرب منزل جزوی بود از عضاده که علامت بر وی کنند
پس میگوییم که در دو مثلث ه ر ب ح ر راویه ه ح ... ... مساوی چه هر دو
ب ر ح موازی اند ... بشکل چهارم از سادسه اصول اقلیدس دو مثلث مذکور متناسب الاضلاع
پس نسبت ح ه که جیب غایت ارتفاع است با ه ر که جیب ارتفاع وقت چون نسبه ب ه باشد
سهم قوس نصف النهار است با ح ه ... ... ح ب عز معدل بود و چون خواهیم که تا اثر ... کنیم
عضاده حرکت داده بر خط علاقه نهیم یعنی خط ح ب بر جیب ربع منطبق سازیم تا جای ... علامتی که
بر عضاده است یعنی نقطه ح قوس ح ط بر مرکز ه رسم کرده شود پس محدد دایره خط ح ط ...
جیب عز معدل باشد و خطی که از نقطه ط بقوس ارتفاع رفته بمقنطرات منتهی شده پس قوس ... مطلوب بود
پس چون ان را بر پانزده قسمت کنند ساعات زمانی بود میان طلوع آفتاب یا کوکب
و وقت مفروض اگر ارتفاع شرقی بوده باشد یا میان غروب آفتاب یا کوکب و وقت مفروض اگر ارتفاع
غربی بوده باشد پس چون اجزاء ساعات نهار آفتاب یا کوکب را بطالع که هم درین باب
یافت معلوم کنند و دران ساعات ضرب کنند دایر ماضی بود اگر ارتفاع شرقی بوده باشد یا دایر باقی بود
اگر ارتفاع غربی بوده باشد و اگر خواهند بران دایر طالع معلوم کنند چنانکه هم درین باب گفتیم
و اگر خواهند آن دایر را بر پانزده قسمت کنند تا ساعات مستوی معلوم شود و امّا اگر اصطرلاب مجیب
نبود شکل ربع بر باید کشید بدین صورت یعنی اخراج باید کرد باصول موضوعه خط مستقیم ... و بر یک طرفش
شکل یازدهم از اول اصول خط دیگر عمود ساخت و نقطه تقاطع را مرکز ساخته بعد که خواهند باصول موضوعه قوسی
رسم کرد و آن دو خط را اخراج کرد تا آن قوس را از دو جانبش قطع کنند پس از آن
قوس را بنود قسم کرده هر پنج و ده را موسوم ساخته و هر قسم پنج و ده اجزاء
خط مستقیمی بر مرکز اخراج کرد و یک خط از آن دو خط بشصت قسم کرده و هر پنج
و ده را موسوم کرد باید و از هر قسم پانزده اگر خواهد خط مستقیم بموازات
آن خط دیگر بشکل سی و یکم از اوایل اصول اخراج کرد تا آن قوس را



قطع

قطع کند بعد از آن بر مرکز معدد هر قسم پانزده اجزا خواهند از اقسام شصت گانه قوسی رسم کرد که قطع کنند آن خط دیگر را
است طایفه الصور ربع و این ربع را ربع مجیب نامند و گاه باشد که این شکل را بر ظهر اصطرلاب کشیده باشند
پس نگاه کنند تا غایت ارتفاع چند است و خطی که از آن قطر بر مرکز ربع سوده طلب باید کرد و آن بمنزله عضاده
که در عمل سابق بر غایت ارتفاع می نهند و خطی که از ارتفاع وقت بر اشتغالات با اجزاء شصت گانه رود
طلب کرد و موضع تقاطع هر دو خط یعنی خطی که از غایت ارتفاع وقت با اجزاء شصت گانه رود و خطی که از غایت
ارتفاع بر مرکز ربع شود یاد داشت آورد و آن موضع تقاطع موضعی باشد که در عمل سابق بر عضاده علامتی
کنند و نگاه کرد تا دایره که بران تقاطع بگذرد بر کدام جزو افتد از اجزاء شصت گانه و آن بمنزلهٔ قوسیست
که از حرکت عضاده مرسوم میشود در عمل سابق و خط مستقیمی که از آن جزو بیرون آید بر کدام جزو افتد
از اجزاء بود گانه آن جزو را نگاه باید داشت و آن عدد را که از ابتدای قوس تا آن جزو باشد بر پانزده قسمت
کرد و آنچه باشد در چهار ضرب کرد حاصل ساعات زمانی بود ماضی اگر ارتفاع شرقی بوده باشد یا باقی
اگر غربی بوده باشد مثالش یافتیم ارتفاع شرقی آفتاب را سی و یک درجه و غایت ارتفاعش پنجاه درجه
پس تقاطع خطی که از پنجاه درجه بمرکز شود و خطی که از سی و یک از اجزاء شصت گانه شود یاد داشتیم و آن
موضعیست که در موضع صورت ربع علامت سیاه بر وی کرده ایم و نگاه کردیم تا دایره که بر وی بگذرد یعنی
بر موضع تقاطع بر کدام جزو افتد از اجزاء شصت گانه بر چهل و سه افتد و آن جیب عز معدل بود ببیانی که
پذیرش یافت پس طلب کردیم تا خطی مستقیم که از چهل بیرون می آید بر کدام جزو افتد از ربع بر چهل و
و نیم سه افتد و چهل و یک و نیم را بر پانزده قسمت کردیم از ... دو بیرون آمد و چهار یازده و نیم آن را در چهار ضرب
کردیم چهل و شش شد پس گفتیم درین وقت دو ساعت و چهل و شش دقیقه از ساعات زمانی گذشته است
از روز تو نیز یابی چون اجزاء ساعات بطریق سابق معلوم کنیم و اجزا درین ساعت ضرب کنیم دایر که گذشته از روز
معلوم شود و چنانکه گفتیم عمل کنیم تا طالع و ساعات مستوی معلوم گردد و از این تقریر خطا و حمز ... بیان
فن ظاهر گردد که این عمل بعینه همان عمل سابق است که در اصطرلاب مجیب ... پذیرش یافت امّا چون هم دو عمل
نوعی است ... دو رجب عز معدل است بنابر آن ... وجه دیگر برهان در معرفت دایر از ارتفاع
براد و نموده و آن چنانست که اول از صحیفه آفاقی ... که تا نکشیده خواهد بیان کشف نصف قوس النهار معلوم کنیم
پس چنانکه گفتیم غایت ارتفاع را درین ربع طلب کنیم و ارتفاع وقت طلب کنیم و تقاطع خطی که از غایت ارتفاع

۷۷

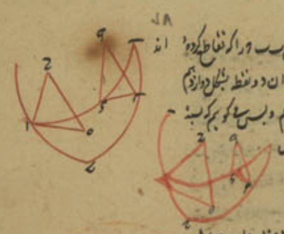
وخطی که ازان درجه میرود بر استقامت برکدام جزو افتد از عضاده پس علامتی بران جزو باید کرد و شظیه ارتفاع بر خط علامه باید نهاد و نگاه کرد تا خطی که ازان علامت بگذرد بر کدام درجه افتد از قوس ارتفاع باشد آنرا بر پانزده قسمت باید کرد آنچه بیرون آید ساعات زمانی بود میان طلوع آفتاب یا کوکب وقت مفروض اگر ارتفاع شرقی بوده باشد یا میان غروب آفتاب کوکب و وقت مفروض اگر ارتفاع غربی بوده باشد اولا باید دانست چون نقطه بر قوسی فرض کنند و ازان نقطه بر قطر آن قوس عمودی اخراج کنند آن عمود را جیب ترتیب هر یک ازان دو قسم آن قوس نامند و جیب ترتیب اعظم از جیب معکوس نصف آن بود مثالش بر قوس ا ب ج د از دایره ا ب ج د نقطه ب فرض کنیم و بشکل دوازدهم از اول اصول عمود ب ه بر قطر ا ج اخراج کنیم پس عمود ب ه جیب ترتیب باشد قوس ا ب را و همچنین قوس ب ج را و خط ا ه سهم باشد قوس ا ب را و خط ج ه سهم قوس ب ج را پس اگر نقطه مفروض ج بود جیب ترتیب مساوی سهم بود و اگر غیر آن باشد جیب اعظم بود از جیب معکوس پس جیب ترتیب هر کوکبی عمودی باشد که از مرکز او قایم باشد بر فصل مشترک میان مدار او و افق و اگر کوکب بر نصف النهار بود جیب ترتیب جدا کند میان او و افق دایره را اما او و نصف النهار فصل دایره را و سهم قوس نصف النهار و او عمودی باشد که از تقاطع مدار او با نصف النهار قایم شود بر فصل مشترک مذکور و چون معنی جیب ترتیب اعتبار کنند ماه ای که سهم نصف قوس النهار بان صفت خود باشد از جیب غیر معدل که بود سلسیت که چون کوکب بر معدل النهار باشد جیب غیر معدل یعنی جیب ترتیب دایر بود و اگر بر معدل النهار نباشد اما افق استوائی بود هم جیب غیر معدل یعنی جیب ترتیب دایر بود چه درین دو صورت سهم نصف قوس النهار همان شصت باشد بی تفاوت اما اگر کوکب بر معدل نبود و افق مایل باشد پس اگر در جانب قطب ظاهر بود سهم نصف قوس النهار زیاده باشد بر نصف بمقدار جیب تعدیل النهار و جیب غیر معدل کمتر بود از جیب ترتیب و اگر در جانب قطب خفی بود سهم نصف قوس النهار کمتر بود از شصت بمقدار جیب تعدیل النهار و جیب غیر معدل زیاده باشد از جیب ترتیب و بعد ازان مثال پیش از الکه شروع کنیم در مقصود مقدمه ای مقدم واجب بود و این است که هر گاه بر بسیط کره دو قوس تقاطع کنند و بر یکی نقطها فرض کنند کیف ما اتفق و ازان نقطها اعمده اخراج کنند بر بسیط قوس دیگر نسبت آن عمودها بعضی با بعضی چون نسبت جیب ترتیب قوسهای باشد



ک

۷۸

که ازان نقطها بوضع تقاطع پیدا کرده باشد مثالش فرض کردیم دو قوس ا ب ب ج را که تقاطع کرده اند بر نقطه ب بعد ازان بر قوس ا ب دو نقطه ا و د فرض کردیم و ازان دو نقطه بشکل دوازدهم از اول اصول دو عمود ا ه د ز بر بسیط قوس ب ج قایم گردانیدیم و بس میگوییم که نسبت ا ه بار د ز چون نسبت جیب ترتیب ا ب است با جیب ترتیب د ب و از برای برهانش از دو نقطه ا و د دو عمود ا ح د ط بر فصل مشترک میان دو دایره ا ب ب ج اخراج کنیم پس خط ا ح جیب ترتیب ا ب باشد و خط د ط جیب ترتیب د ب و دو خط ه ح ز ط وصل کنیم پس میگوییم که دو عمود ا ح د ط و همچنین دو عمود ا ه د ز متوازی اند بشکل ششم از حادی عشر اصول پس دو زاویه ا ح ه د ط ز متساوی باشند بشکل دهم هم ازان مقاله و کتاب و دو زاویه ه و ز قایمه اند فرض پس بشکل سی و دوم اول اصول دو زاویه ا ح ه د ط ز متساوی باشند و بشکل چهارم از ساد سادس اصول اضلاع دو مثلث ا ه ح و د ط ز متناسب باشند النظیر بالنظیر پس نسبت عمود ا ه با عمود د ز چون نسبت جیب ترتیب قوس ا ب بود یعنی ا ح با جیب ترتیب قوس د ب یعنی د ط پس اگر دایره ا ب ج را افق فرض کنیم و دایره ا ب را مدار کوکب و دایره ا ج را نصف النهار ظاهر شود که قوس ا ب نصف نهار کوکب است و ا ح سهم نصف قوس النهار و عمود ا ه جیب ارتفاع او وقتی که نقطه ا رسد وان غایت ارتفاع او بود و عمود د ز جیب ارتفاع او وانگاه که بر نقطه د بود و ب دایر ارفلک دران وقت و ط اصل دایره و ط د جیب ترتیب دایر و خط ه ح خطی است که وصل کرده ایم میان جیب غایت ارتفاع و سهم نصف قوس النهار و همچنین خط ز ط خطی که وصل کرده ایم هم در سطح افق میان جیب ارتفاع و جیب ترتیب و بس میگوییم که نسبت جیب غایت ارتفاع با جیب ارتفاع چون نسبه نصف قوس النهار باشد با جیب ترتیب و چون سهم نصف قوس النهار را شصت فرض کنیم او با جیب ترتیب چون نسبه شصت باشد با جیب غیر معدل پس نسبه جیب غایت ارتفاع چون نسبت شصت باشد با جیب غیر معدل اذا ثبت هذا پس از جهت بیان مقصود ایراد کنیم شکل جیب را میگوییم که چون معلوم است که از زمان طلوع آفتاب یا کوکب تا آن هنگام که بغایت ارتفاع رسد مقدار شش ساعت زمانی است و چون از شصت جزو که ط از اجزاء معدل النهار مقدار یک ساعت پانزده جزو باشد پس چون قوس ا ب را غایت





۸۳

ظهور رسش حاجت به بیان ندارد پس از جهت معرفت طالع وقت درجه آفتاب را یا درجه کوکب را بر افق شرقی نهیم و دری راس الجدی نشان کنیم و از موضع نشان بمقدار بر توالی اجزاء درجه بگردانیم آنچه بر افق شرقی افتد طالع وقت بود و اگر دایر را به پانزده قسمت کنیم و آنچه بماند در چهار ضرب کنیم ساعات و دقایق مستوی باشد گذشته از وقت طلوع آفتاب یا طلوع کوکب تا بوقت مفروض مثالش دران صورت که گفتیم که ارتفاع شرقی سی و یک درجه یافتیم و غایت ارتفاع آفتاب بنجاه درجه دایره که بر تقاطع ملک است بر جهل افتاده جهل نگاه داشتیم و این جیب غیر معدل است و درین روز میل آفتاب جنوبی است و تعدیل النهار شش درجه تمام جهل با شصت جمع یافتیم و این سهم فضل الدایر است با اجزاء مذکوره جیب را در شش که تعدیل النهار است ضرب کردیم بر سبیل ساهلا جه سابقا پذیرش یافت که نسبه تعدیل با سهم فضل الدایر با اجزاء مذکوره چون نسبه جیب تعدیل النهار است با شصت حاصل شد بر شصت قسمت کردیم و بیرون آمد وا این تعدیل باشد پس چون میل آفتاب جنوبی بود بر جهل که نگاه داشتیم که عبارت از جیب غیر معدل است افزودیم جهل و دو شد و این جیب تمام فضل الدایر باشد خطا سنفتیم که از وی بیرون آید جهل پنج برسد از اجزاء نود و تمامش تا نود کرفتیم هم جهل و پنج باشد و این فضل دایر است و چون ارتفاع آفتاب شرقی است و میلش جنوبی مجموع فضل دایر و تعدیل النهار که پنجاه و یک است از نود بکاستیم سی و نه درجه باقی ماند و این دایر گذشته بود از روز مفروض و از ساعات مستوی دو ساعت و سی و شش دقیقه بود گذشته از روز وسط در معرفت تسویه البیوت چون خواهیم که از صفیحه آفاقی تسویه البیوت کنیم و بیوت کرده باب ششم سبق ذکر یافته توان جه این عمل محتاج است بافق موجب و خطوط ساعات معوجه وانها در صفیحه آفاقی غیب پس طریق این اعمالش چنانست که درجه طالع را بر افق شرقی آن شهر که خواهیم نهیم تا درجه طالع بر خط وسط السماء افتد فوق الارض و رابع بر تحت الارض و اوتاد چهارگانه معلوم شود جه سابع را از مقابلش که طالع است معلوم توان کرد پس از برای معرفت باقی بیوت چنانکه گفتیم نصف قوس النهار طالع معلوم کنیم و ثلث آن که بمقدار دو ساعت زمانی است بگیریم جه مجموع نصف النهار قوس بمقدار شش ساعت زمانیست و طالع را بر افق شرقی نهیم و به نیم تا دری راس الجدی بر اجزاء درجه کجا است نشان کنیم بمقدار ثلث نصف قوس النهار دری را بر توالی اجزاء درجه بگردانیم یعنی بمقدار دو ساعت زمانی تا درجه طالع بهمان مقدار از افق شرقی مرتفع شود آنچه بر خط وسط السماء افتد فوق الارض یازدهم طالع بود و یکبار دیگر دری را بهمین

مقدار

۸۴

مقدار بر توالی اجزاء درجه بگردانیم تا باز درجه طالع بمقدار دو ساعت زمانی مرتفع شود و آنچه بر خط وسط السماء افتد فوق الارض دوازدهم طالع باشد و اگر قوس النهار را معلوم کنیم و سدس او بگیریم و عمل کنیم هم شاید بعد ازان باز دیگر طالع را بر افق شرقی نهیم و ثلث نصف قوس النهار را از شصت بکاهیم آنچه بماند ثلث قوس اللیل باشد جنانچه در باب پنجم گذارش یافت که اجزاء ساعت زمانی که یکی از روز باشد و یکی از شب سی درجه است پس اجزاء چهار ساعت زمانی که دوازده روز باشد و دوازده شب شصت درجه بود پس چون ثلث نصف قوس النهار را که بمقدار دو ساعت زمانی روز است از شصت نقصان کنند ثلث نصف قوس اللیل ماند که بمقدار دو ساعت زمانی است از شب و اگر سدس قوس النهار را از شصت نقصان کنند نیز شاید پس بمقدار آنچه بماند دری را بر خلاف توالی اجزاء درجه بگردانیم تا طالع بمقدار دو ساعت زمانی منحط شود از افق شرقی آنچه بر خط وسط السماء افتد فوق الارض نهم طالع بود پس بمقدار آن یکبار دیگر دری را هم بر خلاف توالی اجزاء درجه بگردانیم تا طالع بمقدار دو ساعت زمانی دیگر از افق شرقی منحط شود آنچه بر خط وسط السماء افتد فوق الارض هشتم طالع بود و چون این خانها چهارگانه معلوم شود نظیر این خانها یعنی چهار خانه دیگر که پنجم و ششم و سیم و دوم است آن بود که بر خط وسط السماء تحت الارض افتد پس هم دوازده خانه معلوم نظام یافته جه این عمل محتاج است بخط مشرق و مغرب و افق شرقی و هر دو درین صفیحه ثابت است و اما طالع سیل آینده از سال گذشته هم بران سوال که در باب نوزدهم رقم زده کلک بیان گشته معلوم توان کرد جه درین عمل افق شرقی کافی است و درجه طلوع و درجات کواکب نا بته هم بیان قیاس که در باب بیستم گفتیم از صفیحه افاقی معلوم توان کرد جه درین صفیحه افق شرقی و خط شرقی و خط وسط السماء هست و این قدر که گفتیم درین باب کفایت و المکلف هو الله سبحانه و تعالی علوا کبیرا

باب نوزدهم

در امتحان خطوط و دوایر و آلات و تقسیم اجزاء اصطرلاب و معرفت راستی و کژی آن چون اصطرلاب معلق ادو بخز علاقه بدست گیرند دست انوله یعنی جسم ثقیل مثل گلوله از مس یا حدید یا غیر آن بر ریسمان یا ابریشم باریک بندند جه اگر باریک نباشد شاید که خط را بپوشاند بنوعی که راستی و کژی آن معلوم نشود و از زیر عروه بر راستی علاقه برده گذارند باید که آن ریسمان بر خط علاقه منطبق شود و الا آن خط راست نبود و بعد ازان اربع هم دایره که پیدا شده باشند از تقاطع خط مشرق و مغرب و خط وسط السماء اگر متساوی نمایند بیکدیگر یا بر قوایم چون پرگار امتحان کنند باید که متساوی باشند و باید که چون ارتفاع گیرند بیک طرف عضاده و هم در حال عضاده بگردانند و ارتفاع گیرند بهمان ارتفاع اول باز آید تا عضاده راست بود و چون یک شظیه ارتفاع بر خط علاقه

شود و اما مطالع بروج بخط استوا بجد موفق است بیچ بهمان طریقه است که در باب بیستم در سلک ثبت مه

اگر ربع شود و خطی که از آن نقاط وقت با اجزاء شصت کانه ده بدست آید و دایره که بر آن نقاط بگذرد نگاه
کنیم تا بر کدام جزو افتد از اجزاء شصت کانه علامتی بر وی کنیم چند انجا باشد جیب غیر معدل بود بعد از آن
تمامش تا شصت بگیریم انچه بر ابدا از آن در تعدیل النهار که سابقا معلوم کرده ایم ضرب کنیم و بر شصت قسمت کنیم انچه برون
اید از تعدیل خواهیم و بران جمله است که بگوییم اگر کوکب بر نفس معدل النهار باشد ما بعد داشته باشد اما بلد
استوای بود جیب غیر معدل یعنی جیب ترتیب دایر بود و بعمل دیگر حاجت نشود چنانکه گفتیم اما اگر کوکب را
بعد باشد و بلد مایل بود شک نیست که سهم فضل الدایر با این اجزا که تمام جیب غیر معدل است تا شصت
در کوکبی که در جانب قطب ظاهر باشد کم است از انچه حقیقتا سهم فضل الدایر بود و در کوکب که در جانب
قطب خفی بود زیاده است و این کمی و زیادتی عبارتست از تعدیلی که معلوم کرده ایم و نسبت این تعدیل
با سهم فضل الدایر تا جزوی که سهم نصف قوس النهار ان اجزا شصت باشد چون نسبت جیب تعدیل النهار است
با شصت پس هر گاه که تمام جیب غیر معدل را تا شصت در جیب تعدیل النهار ضرب کنیم و بر شصت قسمت کنیم
خارج قسمت تعدیل باشد و انچه مصنف فرموده که در تعدیل النهار ضرب کنیم ظاهرا بنا بر غافلی و تساهل است
و نگاه کنیم پس اگر میل افتاب یا بعد کوکب از معدل النهار شمالی باشد انرا یعنی تعدیل را از اجزاء شصت
کانه که علامتی بروی کرده ایم و عبارت از جیب غیر معدل است نقصان کنیم و اگر جنوبی بود بر ان
افزاییم انچه حاصل اید نگاه کنیم تا خطی مستقیم که از ان مبلغ بیرون رود و بر ربع رسد بر کدام جزو افتد
پس تمام ان جزو تا نود بگیریم و از فضل دایر خواهیم و این در افاق شمالیست و در افاق جنوبی بر عکس
این بود و بحقیقت این مقال بتمام و کمال چنانست که بگوییم اگر کوکب در جانب قطب ظاهر باشد نتواند بود
که تعدیل مساوی جیب غیر معدل باشد و این هنگام فضل الدایر ربع دور بود چه درین حال هر یک از
تعدیل و جیب غیر معدل متمم اند سهم فضل الدایر را تا جزوی که سهم نصف قوس النهار بان اجزا شصت باشد
تا شصت وی نتواند بود که تعدیل کم باشد از جیب غیر معدل و ان وقتی باشد که فضل الدایر بیشتر از
ربع بود چه درین حال چون جیب غیر معدل را بر سهم فضل الدایر با اجزای مذکوره بودی افزایند بیشتر از شصت
می شود اما اگر تعدیل را بر آن افزایند سهم فضل الدایر می شود حقیقتا و سهم فضل الدایر حقیقی این هنگام کم از شصت
است چه فضل الدایر با اجزاء مذکوره می افزایند تا سهم فضل الدایر حقیقی حاصل اید و انرا از شصت نقصان
کنند باقی جیب تمام فضل الدایر باشد و وجه دیگر بیان انکه تعدیل را بر سهم فضل الدایر با اجزاء مذکوره افزایند

تمام

ل و تمام ان تا شصت بگیرند و بیان انکه تعدیل را از تمام سهم فضل الدایر با اجزاء مذکوره تا شصت که ان جیب غیر معدل
است نقصان کنند لاجرم مصنف فرموده که تعدیل را از اجزاء شصت کانه علامتی بروی کرده ایم یعنی از
جیب غیر معدل نقصان کنیم و آن برای انست تا جیب تمام فضل الدایر حاصل شود و چون از ان قوس کنیم
بنوعی که در متن است و ان قوس را از ربع بکاهیم باقی فضل الدایر باشد اما چنان نیز نتواند بود که تعدیل زیاده
از جیب غیر معدل باشد و ان گاهی بود که فضل الدایر زیاده از ربع دور باشد و ظاهرست که این هنگام
زیادتی سهم فضل الدایر حقیقی بر شصت مساوی جیب فضل تعدیل النهار بود بر دایره و وجه بیان انکه
تعدیل را بر سهم فضل الدایر با اجزاء مذکوره که تمام جیب غیر معدل است تا شصت بیفزایند و بیان انکه از مجموع
شصت نقصان کنند پس درین صورت جیب غیر معدل را از تعدیل نقصان باید کرد تا جیب فضل تعدیل
النهار بر دایر باقی ماند پس از ان آنرا منقوس کرد و ان قوس را بر ربع افزود تا فضل الدایر حاصل اید و
اگر کوکب در جانب قطب خفی باشد اگر این تعدیل را از سهم فضل الدایر با اجزاء مذکوره که تمام جیب
غیر معدل است تا شصت بکاهند تا سهم فضل الدایر حقیقی حاصل اید و انرا از شصت نقصان کنند و بیان انکه
تعدیل را بر جیب غیر معدل افزایند بنابران مصنف فرموده که تعدیل را درین صورت بر اجزاء شصت کانه که
علامتی بروی کرده ایم یعنی بر جیب غیر معدل افزایند و این برای انست تا جیب تمام فضل الدایر حاصل اید و چون
از ان منقوس کنند بنوعی که در متن است و ان قوس را از ربع بکاهند باقی فضل الدایر باشد و پوشیده نماند که
این عمل مخصوص است بکواکبی که ایشان را طلوع و غروب باشد پس اگر ارتفاع شرقی بود و میل افتاب یا بعد کوکب
از معدل النهار شمالی بود فضل دایر را از مجموع نود و تعدیل النهار که عبارتست از نصف قوس النهار است
نقصان کنیم تا دایر باقی ماند و اگر میل افتاب یا بعد کوکب از معدل النهار جنوبی باشد مجموع فضل دایر و تعدیل
النهار را از نود نقصان کنیم تا دایر باقی ماند چه نصف النهار درین صورت کمتر است از نود بقدر تعدیل
النهار و اگر ارتفاع غربی بود و میل افتاب یا بعد کوکب از معدل النهار شمالی فضل دایر و تعدیل
النهار و نود هر سه جمع کنیم یعنی فضل دایر را بر نصف قوس النهار افزاییم انچه حاصل اید دایر باشد و
اگر میل افتاب یا بعد کوکب از معدل النهار جنوبی بود تعدیل النهار را از مجموع فضل دایر و نود نقصان
کنیم چه نصف قوس النهار درین صورت کمتر است از نود بقدر تعدیل النهار پس بعینه همان باشد
که فضل دایر را بر نصف قوس النهار افزاییم آنچه حاصل در همه احوال دایر ما بود و این جمع کنیم از جهت

یا بر خط شرق و مغرب نهند دیگر شرط باید که بر همان خط نشیند هیچ تفاوت نکند و الاعتماد و یا خط
کرده بود و ابعاد مقنطرات باید که مدار راس الحمل که بعینه معدل النهارست چنانچه زبان قلم بر ان مشاهده کرده
شد و در نقطه خط نصف النهار بر مقنطره افتد که از افق تا ان مقنطره مساوی تمام عرض صفحه باشد
و از ان مقنطره تا سمت الراس مساوی عرض صفحه و مدار راس السرطان و مدار راس الجدی هم یک بعد از میل
کلی از مو یعنی از مدار راس الحمل دور باشد یعنی بر خط نصف النهار انجا از مقنطرات میان هر یک
مدار سرطان و مدار جدی و مدار حمل واقع شود مساوی میل کلی باشد و باید که تقاطع دایره افق و خط شرق
و مغرب و مدار راس الحمل هر سه دایره اول سموت بر یک نقطه باشد هم در جانب شرق و هم
در جانب مغرب و اگر پرکار بگیرند و یکسر او بر تقاطع مدار راس الجدی یا خط وسط السماء نهند و دیگر
بر تقاطع مقنطره از مقنطرات ارتفاع یا بر تقاطع خط شرق و مغرب با مداری از مدارات نیز در
جانب شرقی باید که همان فتحه پرکار در بر پرکار بر نظیر ان تقاطع افتد در جانب غربی و در اجزاء منطقة
البروج باید که چون درجه ای بر افق شرقی نهند نظیر شش بر افق مغرب افتد مثلا چون اول ثور بر افق
شرقی نهند اول عقرب بر افق مغرب افتد و اگر اخر جوزا بر افق شرقی نهند اخر قوس بر افق مغرب
افتد و برین قیاس و همچنین باید که باشد اگر درجه بر خط شرق یا مغرب یا بر خط وسط السماء نهند
یعنی باید که درجه که نظیر اوست بر همان خط افتد و چون اول حمل بر افق شرقی نهند باید که اول جدی
که عاشر اوست بر خط وسط السماء افتد و پرکار امتحان کنند تا مقدار برج جدی تا دلو و قوس و مقدار برج دلو
و عقرب و همچنین هر دو برج که بعد ایشان از نقطه انقلاب شتوی یا صیفی یعنی اول جدی یا اول سرطان
مساوی باشد یک مقدار است یعنی اگر باشد درست بود و الا که نه بلکه چون یک پای پرکار بر اول
جدی یا سرطان نهند و بر مقدار که خواهند از جیب امتحان کنند باید که از درجات انچه در نصف
از فلک البروج باشد در برابر ان از درجات در نصف دیگر نیز همان باشد و چون غایت ارتفاع
کوکب معلوم کنند و شظیه او بر خط نصف النهار نهند باید که بر مقنطره موصوفه افتد و چون از کوکبی
ارتفاع گیرند و همان لحظه از کوکبی دیگر ارتفاع گیرند یک کوکب را ازین دو کوکب که ارتفاع گرفته اند
او بر مثل ان ارتفاع نهند در مقنطرات اگر ان کوکب دیگر بر مثل ان ارتفاع خود از مقنطرات و شظایا
صحیح باشند و اگر نه که خلل بود و در سرطان و جدی و در حمل و میزان باید که بر مدارات خود
گردد و هیچ تفاوت نبود و باید که خطوط ساعات معوجه را چون پرکار امتحان کنند بعد میان

هر دو

ن هر دو خط که فرض کنند بر هر مداری از مدارات نیز ماند بعد میان دو خط دیگر بود بر همان مدار و از جهت امتحان
خطوط ساعات معوجه باید جزوی از منطقة البروج را بر خطی از خطوط ساعات معوجه باید نهاد
و وی نشان کرد بعد از ان همان جزو را بر خط دیگر نهاد و نشان کرد و مابین هر دو نشان را محفوظ داشت
بعد از ان بر خطوط دیگر نهاد و نشان کرد باید که مابین هر دو نشان که باشد مساوی محفوظ داشت
بعد از این برده و از جهت امتحان خلل بکسر عضاده را چون بر ارتفاع حمل و هیچ ماند باید که سر دیگر
در اصابع بر دوازده افتد و در اقدام بر هفت و اجزاء جیب که بر یک نصف عضاده کشیده باشند باید
که بعد میان هر دو خط مساوی باشد و جملة خطوط که از درجات ارتفاع بخط علاقه کشیده باشند باید
که متوازی و موازی خط مشرق و مغرب باشد و حکمت چه انها حاجت بیان ندارد این امتحانات
مشهوره و زیاده برین موذی باطناب باشد و الله اعلم باب بیستم در معرفت
صفت ستاره چند از ثوابت که بر اصطرلاب بیان کنند از جهت ارتفاع گرفتن است و مادر ان
موضع انچه مشهورتر است صفت کنیم تا چون خواهند از ایشان شناسند در غلط نیفتند اولا باید دانست که
کواکب ثابته انچه برصد در آورده اند هزار و بیست و دو ست و ابصار را در عظم مختلف یافته اند بعضی را
در قدر اول و بعضی را در قدر ثانی و بعضی را در قدر ثالث و همچنین تا بشش قدر بعد از ان از جمله
کوکب هفصد و هفده را قبل اند که چهل و هشت صورتست از ایشان منتقش می شود بعضی تمام و بعضی
ناتمام و بعضی ازین صور در نصف شمالی فلک اند و بعضی بر نفس منطقة البروج و بعضی در نصف جنوبی
و اعتبار این صور برای ان کرده اند تا چون خواهند که کوکبی را نشان دهند گویند فلان کوکب
که بر فلان موضع فلان صورتست مثلا گویند عیوق که بر منکب جنوبی ممسک الاعنه است و کواکب
باقی را یعنی صد و پنج کوکبی که خارج صور اند بمواضع که قریب باشند بان موضع ازین صورتها نسبت کنند و
صوری که در نصف شمالی است بیست و یکی است و آن اینست دب الاصغر دب الاکبر تنین
قیفاوس صناج الجاثی علی رکبته شلیاق طایر ذات الکرسی برساوش ممسک الاعنه حوا
الحوا سهم عقاب دلفین قطعة الفرس فرس اعظم مراة المسلسله مثلث و عدد کواکبی که بر نفس این
صور اند سیصد و سی و یکی است و انچه خارج این صور اند بیست و نه است پس کواکب صور نصف شمالی سیصد
و شصت باشند و صوری که بر منطقة البروج اند دوازده اند حمل ثور توامان که مشهور است بجوزا سرطان

چاره نبود از معرفت کوکبی
چند از ثوابت نیز هم

با بر خط مشرق و مغرب نهند دیگر شرط باید که بر همان خط نشیند و هیچ تفاوت نکند والا اعتماد و باخط
کژ بود و اما در مقنطرات باید که مدار راس الحمل که بشابه معدل النهار است چنانچه زبان قلم بکرات شده کژ
شده در نقطه خط نصف النهار بر مقنطره افتد که از افق تا آن مقنطره مساوی تمام عرض صحیح باشد
و از آن مقنطره تا سمت الراس مساوی عرض صحیح و مدار راس السرطان و مدار راس الجدی هم یک جزو میل
کلی از دو جانب از مدار راس الحمل دور باشد یعنی بر خط نصف النهار آنچه از مقنطرات میان هر یکی از
مدار سرطان و سر جدی و سر حمل واقع شود مساوی میل کلی باشد و باید که تقاطع دایره افق و خط مشرق
و مغرب و مدار راس الحمل هر سه دایره اول سموت بر یک نقطه باشد هم در جانب مشرق و هم
در جانب مغرب و اگر پرگار بکر نهند و بگرد او بر تقاطع مدار راس الجدی با خط وسط السماء نهند و دیگر
بر تقاطع مقنطره از مقنطرات ارتفاع باید تقاطع خط مشرق و مغرب با مداری از مدارات ثمن در
جانب مشرق باید که همان فتحه پرگار در سر پرگار بر نظیر آن تقاطع افتد در جانب غربی و در اجزاء منطقه
البروج باید که چون درجه را بر افق مشرق نهند نظیرش بر افق مغرب افتد مثلا چون اول ثور بر افق
مشرق نهند اول عقرب بر افق مغرب افتد و اگر اول جوزا بر افق مشرق نهند اول قوس بر افق مغرب
افتد و بر این قیاس و همچنین باید که باشد اگر درجه بر خط مشرق یا مغرب یا بر خط وسط السماء نهند
یعنی باید که درجه که نظیر اوست بر همان خط افتد و چون اول حمل بر افق شرقی نهند باید که اول جدی
که عاشر اوست بر خط وسط السماء افتد و بر کار امتحان کنند تا مقدار برج جدی تا قوس و مقدار برج دلو
و عقرب و همچنین هر دو برج که بعد ایشان از نقطه انقلاب مستوی باشد یعنی اول جدی با اول سرطان
مساوی باشد لکن مقدار است یا نه اگر باشد درست بود و الا کژ بکر چون یک پای پرگار بر اول
جدی یا سرطان نهند و بر مقدار که خواهند از جیب و ولست امتحان کنند باید که از درجات آنچه در نصف
از فلک البروج باشد در برابر آن از درجات در نصف یا بطریق همان باشد و چون غایت ارتفاع
کوکب معلوم کنند و شظیه او بر خط نصف النهار نهند باید که بر مقنطره وصوده افتد و چون از کوکبی
ارتفاع گیرند و همان لحظه از کوکبی دیگر ارتفاع گیرند یک کوکب را ازین دو کوکب که ارتفاع گرفته
اند بر مثل آن ارتفاع نهند در مقنطرات اگر آن کوکب دیگر بر مثل آن ارتفاع خود مقنطرات و شظایا هم
صحیح باشند و اگر نه کژ بود و در سر سرطان و سر جدی و سر حمل و میزان باید که بر مدارات خود
کردند و هیچ تفاوت نبود و باید که خطوط ساعات معوج را چون پرگار امتحان کنند بعد میان

هر دو خط که فرض کنند بر هر مداری از مدارات ثمن مانند بعد میان دو خط دیگر بود بر همان مدار و از جهت امتحان
خطوط ساعات معوج با جزاء جزو جزو از منطقه البروج را بر خطی از خطوط ساعات معوج باید نهاد
و بر وی نشان کرد بعد از آن همان جزو را بر خط دیگر نهاد و نشان کرد و مابین هر دو نشان را محفوظ داشت
بعد از آن بر خطوط دیگر نهاد و نشان کرد باید که مابین هر دو نشان که باشد مساوی محفوظ داشت
بعد از آن بود و از جهت امتحان ظل بکر عضاده را چون بر ارتفاع چهل و پنج مانند باید که سر دیگر
در اصابع بر دوازده افتد و در اقدام بر هفت و اجزاء جیب که بر یک نصف عضاده کشیده باشند باید
که بعد میان هر دو خط مساوی باشد و جملا خطوط که از درجات ارتفاع بخط علاقه کشیده باشند باید
که متوازی و موازی خط مشرق و مغرب باشند و حکمت جمیع اینها حاجت بیان ندارد این امتحانات
مشهور است و زیاده برین موذی با طناب باشد والله اعلم باب پنجم در معرفت
صفت ستاره چند از ثوابت که بر اصطرلاب اینها ثبت کنند از جهت ارتفاع گرفتن شب و ماه و در بیان
موضع الخ مشهور است صفت کنیم تا چون خواهند از اینها شناسند در غلط نیفتند اولا باید دانست که
کواکب ثابته الخ بر رصد در آورده اند هزار و بیست و دو است و ایشان را در عظم مختلف یافته اند بعضی را
در قدر اول و بعضی را در قدر ثانی و بعضی را در قدر ثالث و همچنین تا بشش قدر بعد از آن از جمله این
کوکب هفده و هفده را از آن قبیل اند که چهل و هشت صورت از ایشان متشکل می شود بعضی تمام و بعضی
ناتمام و بعضی ازین صور در نصف شمالی فلک اند و بعضی بر نفس منطقة البروج و بعضی در نصف جنوبی
و اعتبار این صور برای آن کرده اند تا چون خواهند که کوکبی را نشان دهند گویند فلان کوکب
که بر فلان موضع فلان صورت است مثلا گویند عیوق که بر منکب جنوبی ممسک الاعنة است و کواکب
باقی را یعنی صد و پنج کوکبی که خارج صورند بر اضعف که قریب باشند بآن موضع ازین صور نسبت کنند و
صوری که در نصف شمالی است بیست و یک است و آن اینست دب الاصغر دب الاکبر تنین
قیقاوس جاثی الکلیل شمال جاثی علی رکبته شلیاق طایر ذات الکرسی برساوش ممسک الاعنة حوا حیه
الحواء سهم عقاب دلفین قطعة الفرس فرس اعظم مراة المسلسله مثلث و عدد کواکبی که بر نفس این
صورند سیصد و سی و یک و آنچه خارج این صور اند بیست و نه است پس کواکب مرصوده نصف شمالی سیصد
و شصت باشند و صوری که بر منطقة البروج اند دوازده اند حمل ثور توامان که مشهور است بجوزا سرطان

جاره بنود از معرفت کوکبی
چند از ثوابت شهرتی

سرطان اسد عذرا که مشهور است بسنبله میزان عقرب رامی که مشهور است بقوس جدی سالک ماء که مشهور است
بدلو سمکتان که مشهور است بحوت و کواکبی که بر نفس این صور اند دو صد و سی و شش اند و آنچه
خارج این صور اند پنجاه و هفت است پس اگر کوکب مرصوده که بر نفس منطقة البروج اند سیصد و چهل
و شش باشند و صوری که در نصف جنوبی است پانزده است و آن اینست قیطس جبار نهر
ارنب کلب الاکبر کلب الاصغر سفینه شجاع باطیه غراب قنطورس سبع مجمر الکلیل جنوبی حوت
جنوبی و کواکبی که داخل این صور اند دو صد و نود و هشت اند و آنچه خارج این صور بند نوزده اند
پس جمیع کواکب مرصوده در نصف جنوبی سیصد و شانزده باشند پس بگوییم که از کواکب نامی
مشهور زین بزدیک و دم ثریا باشد که آن را عوام پروین خوانند و آن از کواکب مرصوده ثور است
و نهم است و سیام وی و بکم و سیم دوم در میان انها دو و با سه کوکب دیگر اند مرصوده و ایشان را
از جهت نزدیکی یک بدیگر بر یک کوکب داشته اند نجم نیز گویند و این از اسما غالبه است و از
کواکب ثریا کوکب سی و دوم از قدر رابعست و آن سه دیگر از خامسست و آن دو باسه دیگر که
هست مادون قدر سادس است و صورت ثور چون گاو است که بوخو طرف را ایعطف بمغرب و جنوب است
و مقدم بجانب مشرق و او را الکفل بود و پای نیست و سر او مایل به پهلوی او بود و دو شاخ او بجانب
مشرق است و کواکب او که داخل صورت اند سی و دو اند اما یک کوکب که بر طرف شاخ شمال اوست
مشترک میان او و میان ممسک الاعنة چه بمثابه پای راست او نیز هست و آنچه خارج صورت او بند یازده اند
و چون نگاه کنند در آن وقت که ثریا طلوع کند کوکبی روشن و بزرگ و سرخ رنگ از جانب شمال ثریا
طلوع کند چنانکه میان مقدار نیزه بالا باشد بار زیاده آن را عیوق خوانند و عیوق مشتق است از عوق
یعنی بازداشتن و چنین گویند که چون عاشق بود دم ثریا را از ثور از اعیوق کنند و این از صفات غالب است
چه هر چه موصوف شود بعوق ان را عیوق گویند و این کوکب سارقی الثریا نیز نامند چنانکه ظاهر است و این
کوکب از قدر اول بر شکب ایسر ممسک الاعنة و آن بصورت مردی بود بر پا مشتمل بر چهارده کوکب و
چون پروین مقدار یک نیزه بالا طلوع کند کوکبی روشن و سرخ برابر در پس او بجنوب مایل که با چهار کوکب
دیگر از دو تا رنگ نیز بصورت کنابت حرف دال باشد و این کوکب روشن بر یک طرف دال بود آن را
عین الثور خوانند چه بمثابه چشم جنوبی ثور است و تابع النجم و تالی النجم نیز گویند و وجه نسبت ظاهر است

هر دو

و این کوکب از قدر اول است و آن منزل دبران است که منزل چهارم است از منازل قمر و از جهت آنکه بود او در ثریا
دبران خوانند و این نیز از صفات غالب است چه هر چیزی که در عقب شی باشد دبران گویند و جوار ده بر آن
صورت جوزا بر آید که عوام آن را ترازو گویند و بعضی آن را جبار گویند و آن از صور جنوبیست چنانچه سبق ذکر یافت
و بصورت مردی بود با کمر و شمشیر و عصا در دست راست گرفته و بر کرسی نشسته و کواکب او سی و هشت اند
بجمیع در داخل صورت و بر دو دست او که بر بالای سه کوکب که او است که این را منطقة الجوزا و نطاق
الجوزا نامند دو ستاره روشن باشد اما آنکه بر منکب دست راست بود روشن تر و سرخ و بزرگ بود
و از دوار ارتفاع گیرند و او را ید الجوزا الیمنی خوانند و منکب الجوزا نیز گویند و او از اصغر قدر اول است و آنکه بر دست
چپ بود با حقده در مرتبه نیز گویند و از دو پای او که در زیر کمر و شمشیر بود پای چپ روشن تر و بزرگ تر باشد
و از دو ارتفاع گیرند و او را رجل الجوزا الیسری خوانند و راعی الجوزا نیز نامند و او از قدر اول است و بر میان
دو دست او از طرف بالا سه کوکب خرد هم پیوسته مانند سه نقطه که بر حرف شین نهند
از آن را اس الجبار و راس الجوزا گویند و بطلیموس سه آن سه کوکب را کوکبی اعتبار کرده و طول
و عرض و را در جدول وضع کرده و هقعه از منازل قمران بود که منزل پنجم است و آنچه نیز که بر شمشیر
اوست نیز سه کوکب اند و ایشان را سیف الجبار نامند و بر عقب جوزا دو ستاره روشن و
بزرگ بر سر آید بر دو سوی مجره و عوام این را راه کهکشان گویند که میان ایشان دو سه نیزه
بالا باشد یکی بجنوب مایل و دیگری بشمال و جنوبی روشن تر بود و بزرگتر و شمالی سرخ تر بود و خرد تر
و با هم یکی کوکبی خرد بر سر آید بر بعد دو سه گز آن دو ستاره بزرگ دو شعری اند بزرگتر را که جنوبی است
شعری یمانی خوانند و او از اعظم قدر اول است بلکه بزرگتر است از جمیع ثوابت و بر لب دهن کلب
الاکبر است و کلب الاکبر بصورت سگیست در پس کواکب جوزا و ازین جهت او را کلب الجوزا نیز نامند
و کواکب او آنچه داخل صورت است هژده اند و آنچه خارج صورت است یازده و خرد تر را که شمالی است
شعری شامی گویند و او از اصغر قدر اول است و از کواکب کلب الاصغر است و کلب الاصغر دو کوکب
است یکی شعری شامی و دیگر آنکه با او بر سر آید و شعری یمانی را عبور نیز گویند و شعری شامی را
غمیصا و آن دو ستاره که با هم یک برابر بر آیند مرزم خوانند آنکه با شعری یمانی بر آید از قدر ثالث
و بر طرف دست کلب الاکبر است و آنکه با شعری شامی بر آید از قدر رابعست و این کواکب در تابستان

نهنعه

الجبار

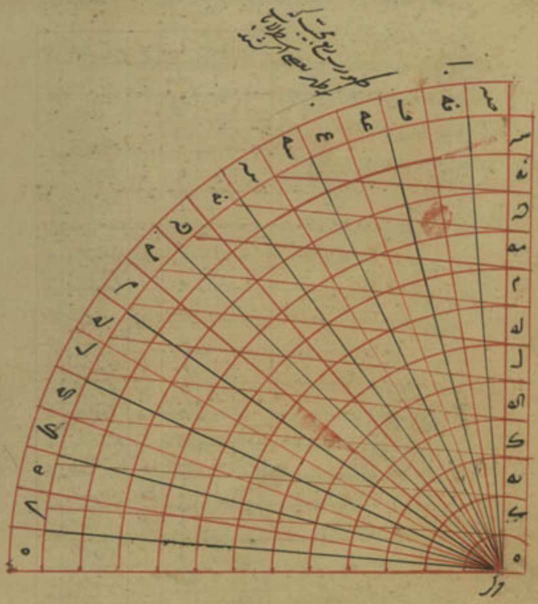
دراو شب ظاهر شوند و در زمستان در اول شب و جهت این ظاهر است و در مقابل شوش ای از جانب
شمال دو ستاره برابند در روشنی نزدیک یک دیگر آن دو ستاره را ذراع گویند و چون هر یک از این
دو کوکب منزلی بر یکی از دو توامان هر یکی را راس التوم گویند و آنکه اول برآید و بجنوب نزدیک تر بود
از او راس التوم المقدم و مقدم الذراعین خوانند و دیگری را راس التوم المؤخر و مؤخر الذراعین گویند
و این هر دو کوکب از قدر ثانی اند و توامان بر صورت دو آدمی باشند که یک دیگر را در بر گرفته
باشند و کواکب آن آنچه داخل صورتست هژده است و آنچه خارج هفت و بر عقب ذراعین
بمقدار دو سه نیزه چهار کوکب برسمت آیند بر خط مقوس بدین صورت و از این چهار کوکب آنکه
بر شمالی هم است از قدر ثالث است و آنکه بعد از وست از قدر ثانیست و بعد میان ایشان
بقدر یک گز و نیم باشد و آنکه بعد از دوم است از قدر ثالث است و مابین او و دوم بمقدار
دو گز باشد و این سه کوکب بمثابه گردن اسد اند و آنکه بر جنوب هم است و بزرگتر از
قدر اول است او را قلب الاسد خوانند زیرا که بمنزله قلب اوست و این چهار ستاره منزل
جبهه است که منزل دهم است از منازل قمر و کواکب اسد آنچه داخل صورت اند بیست و هفت اند و آنچه
خارج هشت و در جنوب او بعض در جنوب قلب الاسد یک ستاره تنها باشد که در حوالی او هیچ
کوکب نبود آنرا فرد خوانند و او بر عنق شجاع است و از این جهت او را عنق الشجاع گویند
از قدر ثانیست و شجاع بر صورت ماریست دراز اما سر او بر صورت سر اسب است و کواکب او
آنچه داخل صورت اند بیست و پنجند و آنچه خارج دو و بر عقب قلب الاسد ستاره دیگر بر می آید
روشن هم از کواکب اسد از قدر ثانی که او را ظهر الاسد نامند و ستاره دیگر در جنوب او مائل
از وی بجانب مشرق نزدیک بود در روشنی از قدر ثالث و میان این دو ستاره بمقدار دو گز و نیم
باشد و این دو ستاره بغایت روشن نباشد این دو ستاره را زبره خوانند و خراتین
نیز گویند و این منزل یازدهم است از منازل قمر و بمقدار یک نیزه بالا کوکبی روشن که بمنزله
ذنب اسد است و از این جهت او را ذنب الاسد نیز گویند و در بزرگی و خردی میانه است از کواکب
این فن چنانست که از قدر اولست بر عقب ایشان یعنی بر عقب دو ستاره که ایشان را زبره خوانند
بر سمت آید او را صرفه خوانند و این از منازل قمر دوازدهم است و در عقب صرفه بمقدار دو نیزه بالا ستاره

روشن تنها بر سمت آید و بر جانب شمال او بقدر سه نیزه ستاره سخت بزرگ و روشن و یک ستاره دیگر
تاریک تر بعد دو گز با او بر می آید این دو ستاره را سماکان خوانند یکی تنهاست او را سماک اعزل
خوانند و بر دست چپ عذرا باشد و از اول قدر اول است و منزل چهاردهم است از منازل قمر
و عذرا بر صورت زنی باشد و در بعضی کراها در این صورت سنبله نقش کنند و از کواکب آنچه داخل
صورتست شانزده است و آنچه خارج است شش و دیگری روشن تر و بزرگتر و شمالیست سماک
رامح گویند و او از اعظم قدر اول است و از کواکب عواست و این عوا را عواء نعار نیز
نامند و عوا بر صورت مرد است که بر دست او عصای باشد و کواکب و آنچه داخل صورتست
بیست و دو است و آنچه خارج است یکی که آن همین سماک رامح است و آن ستاره که با
اوست او را رامح خوانند و در آخر بهار با اول شب سماک رامح بر میان آسمان باشد در مقابل
سر سهیل سماک اعزل در جنوب و جنوب او و قریب شمال و مشرق او بعض شمال و مشرق سماک رامح
بقدر دو نیزه هفت ستاره باشد بر شکل دایره ناتمام که عوام آنرا کاسه شکسته و کاسه
درویشان خوانند و منجمان آنرا فکه گویند و اکلیل شمالی نیز نامند و یکی از آن کواکب که روشن
تر بود آنرا نیر فکه و منیر فکه خوانند و در اکثر کتب این فن چنانست که کواکب هشتگانه نیز که از قدر
ثانیست و شش دیگر از قدر رابع و در یکی خلاف بطلیوس گفته که از قدر خامس است و بعضی گفته اند
که از اصغر قدر رابعست و چون فکه بمیان آسمان رسد ستارگان جنوب نزدیک رسند بنصف النهار
و از آن کواکب روشن زرد سرخ ستاره بود با دو ستاره دیگر که از دو جانب او باشند بر خط
مقوس آن ستاره را قلب العقرب خوانند و آن کوکبیست از قدر ثانی بر موضع قلب عقرب و آن
منزل هژدهم است از منازل قمر و آن دو ستاره را که با اویند نیاط گویند و هر دو از قدر ثالث اند
و از کواکب عقرب آنچه داخل صورتست بیست و یک است و آنچه خارجست سیزده و قلب العقرب را
درین زمان در اصطرلاب شمالی نقش نمی توان کرد چه از محاذات مدار راس الجدی بیرون رفته و
بر مقنطرات نمی افتد پس اگر خواهند که قلب العقرب را نقش کنند مقنطرات را از مدار راس الجدی تا
باید برد و ستاره ایست روشن که بر میان آسمان گذرد و با دو ستاره خرد که از عقب او باشند
بر شمال مثلث خرد متساوی الاضلاع باشد بدین صورت و عوام او را دیک پایه و انگور شتر نیز
خوانند و در اواخر تابستان با اول شب راست بر سمت راس بود از اثر نسر واقع گویند و او از قدر اول است از
کواکب شلیاق و شلیاق را سلحفاة نیز خوانند چه بر صورت آدمیست و کواکب شلیاق ده اند جمیع

در داخل صورت و ان دو ستاره که با او بند از قدر رابعند و در مقابل او از سوی مشرق و جنوب نزدیک
بیک دیگر سه ستاره روشن بود در میان دو ستاره دیگر تاریکتر که بر شمال خط مستقیم باشند بدین صورت
و عوام آنرا شاهین ترازو و چوب گز خوانند این ستاره روشن نسر طایر بود و او از
کواکب عقابست بر منزله سینه او و از اعظم قدر ثانیست و آن دو کوکب بمثابه بال و بند
یکی بر منکب راست و یکی بر منکب چپ است از قدر ثالث است و آنکه بر منکب
راست است از قدر خامس و کواکب عقاب آنچه داخل صورت اند نه است و آنچه خارج
شش و چون نسر از قاعده سازد کوکبی تاریک تر از ایشان از سوی جنوب که با ایشان
بر شمال مثلثی باشد از از راس الحوا خوانند چه بمنزله سر حواست و این کوکب از قدر ثالث
است و حوا بر صورت مردیست ایستاده و ماری در دو دست خود گرفته و از کواکب او
آنچه داخل صورت است بیست و چهار اند و آنچه خارج پنج و کوکبی دیگر از جانب مشرق با
ایشان هم بر شمال مثلثی بود مختلف الاضلاع و آن ستاره بر میان مجره باشد آنرا ردف خوانند
و چون بر ذنب طایر است که آنرا دجاجه نیز گویند ذنب الدجاجه نیز خوانند و او از قدر ثانیست
و کواکب طایر آنچه داخل صورتست هفده اند و آنچه خارجست دو و بعد از آن بر مجره جنوبی
کوکب بروشنی یک دیگر نزدیک برسمت آیند بر صورت سنبری و عوام آنرا شتر گویند و آن
ستارگان که یکی در پیش برسمت آید بر کوهان شتر بود از آن کف الخضیب خوانند و سنام الناقه
نیز نامند و او از قدر ثالث است شتر که میان شتر و ذات الکرسی و چنین مشهور است که
در آن وقت که بر نصف النهار باشد هر دعای که کنند مستجاب شود پس این نوعیست که
کتب وصف کرده اند که از ایشان بشب ارتفاع توان گرفت و سبب اختیار عقد مت
ظاهر است سبب ابواب کتابست و آن بیست کوکب اینست   عین الثور
عیوق   ید الجوزا الیمنی   رجل الجوزا الیسری   شعری العبور   شعری الغمیصا   راس
التوم المقدم   راس التوم المؤخر   قلب الاسد   فرد   صرفه   سماک الرامح
سماک الاعزل   نیر الفکه   قلب العقرب   نسر طایر   نسر واقع   راس
الحوا   ردف   کف الخضیب   و در بیشتر اصطرلابها این کواکب را
نقش کنند هر که ایشان را بشناسد چنانچه در اشباه نعقد او را درین باب
کفایت باشد و ما جدول عرض و جهت و عظم این کواکب را درین جا وضع کردیم

بدین صورت   اینست تمامی سخن در معرفت اصطرلاب   والله اعلم بالصواب

عدد	کواکب ثابته	عرضها		بزرگی	جهت
ا	عین الثور	ه	ی	ا	
ب	عیوق	کب	ل	ا	
ج	ید الجوزا الیمنی	یز	ی	ا	
د	ید الجوزا الیسری	لا	ل	ا	
ه	شعری العبور	لط	ی	ا	
و	شعری الغمیصا	یو	ی	ا	
ز	راس التوم المقدم	ط	م	ب	
ح	راس التوم المؤخر	و	یه	ب	
ط	قلب الاسد	[illegible]	ی	ا	
ی	فرد	ک	ل	ب	
یا	صرفه	یا	ن	ا	
یب	سماک الرامح	لا	ل	ا	
یج	سماک الاعزل	ب	[illegible]	ا	
ید	نیر الفکه	مد	[illegible]	ب	شمالی
یه	قلب العقرب	د	سی	ب	جنوبی
یو	نسر واقع	نب	[illegible]	ا	شمالی
یز	نسر طایر	کط	[illegible]	ب	شمالی
یح	راس الحوا	لو	[illegible]	ج	شمالی
یط	ردف	س	نطانه	ب	شمالی
ک	کف الخضیب	نا	م	ج	شمالی



احم ببغ مشقکم مربع
وابعض بکثرة البکاء مطرح
والقلب بالجم مجروح
یا قوم مع القریب نوح نوح

باب چهل نهم در معرفت سمت قبله پوشیده نماند که حال شهری در طول و عرض نسبت بمکه معظمه از هشت قسم بیرون نباشد اول انکه طول ان شهر مساوی طول مکه و عرض ان بیشتر باشد دویم انکه طول مساوی طول مکه و عرض کمتر باشد سیم انکه عرض مساوی و طول بیشتر باشد چهارم انکه عرض مساوی و طول کمتر باشد پنجم انکه هریک از طول و عرض ان بیشتر باشد ششم انکه هریک کمتر باشد هفتم انکه عرض ان کمتر و طول بیشتر باشد هشتم انکه عکس این و سمت قبله در قسم اول نقطه جنوب باشد و در ثانی نقطه شمال چه در هر یک ازین دو قسم بلد با مکه مشرفه تحت یک دایره نصف النهار بود اما در قسم ثالث و رابع بعضی از علمای این فن را کمان شده که در قسم ثالث قبله نقطه مغربست و در قسم رابع نقطه مشرقست و این کمان اگرچه قبل از تامل درست مینماید اما بعد از تامل واضح البطلان است وقتی این کمان صحیح بود که مکه مشرفه درین دو قسم در تحت اول سموت بلد واقع شدی و این ظاهر الاستحاله است بلکه مکه درین دو قسم در جانب شمال اول سموت بلد واقع میشود چه اگر تحت ان واقع میشدی هر اینه عرض ان مخالف عرض بلد می بود چنانکه بتخیل صحیح بان شاهد است و طریق تعیین قبله درین دو قسم و در چهار قسم دیگر چنانست که در روزی که افتاب در درجه هشتم جوزا یا درجه بیست و سیم سرطان باشد درجه افتاب را بر خط علاقه گذارند و مری ثابت کنند پس بقدر ما بین الطولین مری را بر توالی اجزا مجره حرکت دهند اگر طول مکه کمتر باشد و الا بر خلاف توالی و ملاحظه نمایند که دران حال درجه افتاب بر کدام مقنطره ارتفاع افتاده است و مترصد باشند تا وقتی که ارتفاع افتاب مثل ان شود در قدر و جهت و ان وقت بر امتداد ظل مقیاس خطی بکشند ان خط بر سمت قبله واقع باشد باب پنجاهم در معرفت تعیین قبله بطریق دیگر و ان چنانست که درجه هشتم جوزا یا بیست و سیم سرطان را بر خط علاقه گذارند و مری ثابت کنند پس بطریقی که در باب سابق

بسم الله الرحمن

مذکور شد مری را بمقدار ما بین الطولین حرکت دهند و ملاحظه نمایند که درجه مذکوره بر کدام مقنطره افتاده است و سمت ان ارتفاع و جهتش از شرق و غرب و شمال و جنوب معلوم نمایند و سمت ان ارتفاع بگیرند و تمام ان سمت بگیرند انچه حاصل اید انحراف سمت قبله بود و جهت انحراف جهت سمت ان ارتفاع بود پس خط نصف النهار را در دایره استخراج کنند و از تقاطع ان دایره با خط نصف النهار بمقدار انحراف در ان جهت که باشد از محیط دایره بشمرند انجا که برسد خطی بمرکز بکشند ان خط بر سمت قبله بود و اگر ارتفاع ان درجه عدیم السمت باشد خط مشرق و مغرب خط سمت قبله بود

بسم الله الرحمن الرحیم رب تمم بالخیر

نحمدک اللهم علی قسمت لنا من ضروب انعام لا نحصی عددا احدا ابدا و جذرت لنا من کعوب ایادٍ لا یعد ما عقل اول و لوجنا مبلغ مددا و نشکرک علی ما جبرتنا من کسور لا نستطیع ان نقابلها بجزاء و لا شکور فما تری فیها امثالا و لا اودا و سهمت لنا من اطول لا یعتریه نقص و لا فتور فان نقصه زید فیه عددا و نصلی علی نبیه المشفع یوم الحساب محمد و آله المخصوصین بالسلم و التحری فی الکتاب و لا نشرک فیهم احدا فانی طالما کنت عازما علی ان اکتب و ریعان شبابا و انضب عدیقا مرجعا یکون مشیار اللقرایح یعرف عوزها و مضمار اللقوایح به یدرک شاؤها ثم رایت الناس الی اهمیة الحساب راغبین و بحل مواضعها المحتاجة الی البیان طالبین و لعمری من حسن فهمها و اتقن ضبطها صار من اسرع الحاسبین و کانت عندی من دقایقها شوارد و من حقایقها اوابد التقطت بعضها بکد الیمین و استنبط اخرها بعرق الجبین و کنت علی ان اقیدها لنفسی و لبعض خواص اخوانی و خلص خلانی و لا یاعدنی علی ذلک زمانی الی ان الدهر بالادرار ازمانی و منیا کنت مشعوفا بایات المثانی او مسعولا ارباب المبانی حیل منی و بین ما کنت علیه من الامانی یلطمنی امواج الحوادث و التعلق بکل شیء و شیئه و یلطفنی ارجاء الکوارث و امواء الکل فی اوقته حتی اذ بلغ السیل زباه القانی حلقوحا الی حضرة خلاصة آل رسول الله اعظم السلاطین قدرا و احقهم بالخلافة حقا و ارفعهم شانا و اوضعهم برهانا ذی حلق عظیم و رای سدید و لطف کریم و باس شدید اعتصام الوری بمعرفه و اعتضاد الملوک بمکرمته تعمهم فیض فضاله

امت و ارثی گذر

غور گور شدان او سدان گذر

کار عیب و ننگ گذر

عذق خوش و ما گذر

سنار و عار گذر فارح است بحال گذر

حلوح گذر

عدل انست گر ان

علیهم صوافهم و تجنبون الی جوار محبته فیعافهم لو تلقیتها بالغذ لنحی و تیول الی ایتت یا ذا بالبحی او نوال لا امیر و مرو مقس و نوال النعام قطره ما الامیر بن الامیر الی بذو العالم و الکریم ابن الکریم الی خلقه ادم لا زال منعا للجی و السلطنه مجبا للشرایع و الحکمه معتصما باسم الله الرحمن الرحیم معین الدنیا و الدین الامیر عبد الکریم خلد الله سلطانه و افاض علینا و علی العالمین احسانه فاعتذرت الزمان بذلک و اشکالی و استعطی الاقبال و امانی فلما توسدت سدته و وجدت لما قصدت عدته اغتنمت فرصة الزمان الخوان و اشتغلت بذلک مع مقاساة تباریح الهجران و علقت علیه الفراید المشهوره و الفواید المذکوره فی اخصر عبارات و ادق اشارات فان شان هذا العلم ذلک من یرزق هذا فقد یستبصر باخفی فیها و من لم یهده الله فلا یجد الاصح منها مع ضمان اذاقة الطالبین حلاوة التحقیق و اطلاعهم علی مسالک التدقیق و الارشاد الی سبیل استنباط البراهین و طریق ارتباط الافانین بالقوانین حتی اذا احاطوا به علما اوتوا من الحکمه حظا او فر و نصیبا اکمل ثم عثرت فیما اخطاه علی مواضع تحت تمرای احصل علیها کیلا یتعسفوا علی المنهج فی العلم و العمل فجعلت ذلک خدمه لسدته و تحفه لحضرته راجیا بذلک رافتی تشاملة اوخرها لحوادث الزمان و نوایب الحدثان فانه لم ار مثله احد من المعاصرین و اکاد اقول و من الماضین یظهر ذلک لمن تامله فیجهله او ینحوله و المامول من الافاضل و الاعیان انعام النظر بعین الامعان التنبه علی مواقع الخلل و الطغیان و اصلاح ما زل به القلم بسهو او نسیان و الله المستعان و علیه التکلان قال رحمه الله الفصل الاول فی ثلاثة امور تعریف علم الحساب و بیان موضوعه ما ذا هو و تعریف العدد بعد ما علم انه هو الموضوع و تعریف اقسامه اما التعریف فالحساب علم بقواعد یعرف بها کانت متعلقة بعلم اختیاری ام لا

بسم الله الرحمن الرحيم بعد الحمد نقول قد اقترح طلبة اصحاب فن حكماء الهند في علم الحساب نقلاً مما نقل عنهم المحدثون في دوناتهم على طريقة استخراج قواعد معدودة كالجمع والتضعيف والتفريق والتنصيف وكلما احتيج الى معرفة الكسور التثليث والتربيع والتخميس وغير ذلك الا ان غير كانوا مضطرين الى العمل القسمة ورسم الجداول فتحدث ذات يوم لها احتجت الى العمل منها انها التطويل بغير طائل بل فلاحظت خط وضربت عليه وتاملت زماناً بل انا فالحقت عملا وجه فكتبت ثمانية ابواب لكل باب منها جزء معلوم وبيان معلوم فلنشرع في الثمانية المقترحة الباب الخامس في التثليث ابتداء من اليسار وتضع ٩٧

ثلث كل تحته ان كان على الكسر والصحيح منه معه ص فقط للكسر ثلثه وثلث زيد ها على ثلث ما في المرتبة الثالثة ان كان فيها عدد له ثلث صحيح بدون الكسر كالثلثة و الستة او معه ص فقط للكسر ما عرفت فان انتهت المراتب ومعك كسر له صورت الثلثة بهذا ثم مثاله اردنا ان نثلث ٢٤٥٦٨ وجدنا ثلث الثمانية اعنى اثنين وثلثين فوضعت الاثنين تحته وحفظت للثلثين ستة وثلثين زدنا الستة على ثلث الستة اعنى الثمانية فوضعنا تحتها ص فقط للثلثين الباقين ما عرفته فزدنا ستة وثلثين على ثلث الخمسة وهو خمسة اثلاث فصار ثمانية وثلث وضعنا الثمانية تحت الخمسة ص فقط للثلث الباقي ما ذكرناه ووجد على ثلث الاربعة واربعة وثلثين ثلثة وربع صار ثمانية وضعنا تحتها

تنازیر که

وطرق استخراج مجهولات عددية اي معروفة كما تشاهد من معلومات عددية مخصوصة سواء كانت معدود ذاتها متعلقة كما في المساحة ووزن الارض والموازين اذ المقصود فيها معرفة عدد امثالها في الممسوح والموزون من الواحد المفروض والعاصة او زماناً او غير ذلك ويدخل في ذلك بعض مسائل اقليدس فانه اصول الحساب بل لا يبصر علما ما لم ينضم اليه تلك المسائل التي هي له الدلائل ونحو اعمال البحث والتراب اذ ليس المطلوب فيها بالقصد الاول كم عدد مجهول بل غرض العامل فيها تحصيل صور ارقام يحفظ بها العدد ليحصر عند الحاجة فموضوع العدد او بحث فيه عن عوارضه الذاتية بل القواعد المتعلقة بالاعمال الاختيارية كقوله يرد الى المستخرج وسطاً في النسبة من مربعين وضرب ضلع احدهما في ضلع الآخر راجعاً الى احوال العدد ومعناه ان حاصل ضرب ضلع احد المربعين في الاخر وسط بينهما في النسبة وقواعد اعمال البحث والتراب ليست كذلك واما تعريف العدد فهو كمية متالفة من الوحدات فالوحدة هي المقومة للعدد والواحد ليس بعدد ولا مقوم له وقد يقال لكل ما يقع تحت العد فيقع لفظ العدد على الواحد لانه يصدق عليه حقيقة واما قوله هو كمية يطلق على الواحد وعلى ما تالف منه فليس على ما ينبغي اذ الواحد لا ينقسم والكم ما ينقسم لا يقال قد يقع طرف النسبة والنسبة من خواص الكم لانه يقع طرف النسبة العددية وهي نسبة الجزء او الاجزاء الى ذي الاجزاء نعم قد اطلق لفظ العدد بحيث يشمل الواحد في قولهم مثلا اقل الاعداد على نسبة كون متباينة ومعناه ان عدداً وقع على نسبة مع عدد وكانا اقل ما يقعان على تلك النسبة اي لا يوجد على تلك النسبة اقل منهما سواء كانا عددين او واحداً وعدداً اذ الواحد مع كل عدد يكونان اقل ما كانا على تلك النسبة فهو متباين لذلك العدد حتى لا ينتقض بالاربعة والاثنين فانهما

الباب السادس في التربيع وهو مثل ما ذكرنا الا انك تحفظ الكسر اعني التربيع اثنين ونصف مثاله اردنا ان نربع ٢٣٢٥٦ عملنا كما وضعنا ٥ صار بهكذا ٢٣٢٥٦ ١٤ لم يبق لنا بعد تربيع الاربعة كسر اصلا وضعنا تحت الثلثة الرئيس لها ربع صحيح صفراً وحفظنا ربعها وهو ثمنه ارباع سبعة ونصف زدنا على ربع الاثنين وهو النصف صار ثمانية وضعنا ها تحت الاثنين وربع الخمسة واحد وربع الثمانية الواحد وحفظنا الثمنين ونصف ثم زدنا على ربع الستة اعني واحد او ربعين فوضعنا الاربعة تحت الستة والا متى ان تكرار ميزان الربع اربع مرات واخذ ميزان اي اصل فان فائف ميزان المربع فالعمل خطاء ٩٨

ليسا اقل ما يقعان على نسبتهما على هذا التقرير وما حداهم على ذلك الاختصار في عباراتهم واما قولهم واحد في جواب كم عندك فلا يدل على انه من العدد لان حقيقة الجواب نفي الكثرة عند المسؤول وغاية امثال هذه الدلائل اللفظية دخول تحت شمول لفظ العدد لا كونه فرداً من حقيقته ثم الواحد وما يتالف منه ان كان مطلقاً اي لا يكون مضافاً الى جملة اكثر منه يفرض تلك الجملة واحداً كالواحد والاثنين والثلثة والعشرة وامثالها اذا فرضت على انها اجزاء الشيء واحد سمي صحيحاً وان كان مضافاً الى جملة اكثر منه تفرض تلك الجملة واحداً او تفرض متعدداً لعدة اكثر مضافاً الى جملة اخرى فرضت واحداً كالواحد من الاثنين المفروض واحداً او كالاثنين من الخمسة المفروضة واحداً او كالثلثة التي فرضت من اربعة من سبعة فان الواحد في الصورة الاولى يكون نصفاً والاثنين في الصورة الثانية يكونان خمسين والثلثة في الثالثة ثلثة احماس اربعة اسباع سمي كسراً يعني ان الواحد الغير الحقيقي اذا فرض متكثراً من جهة اخرى غير الجهة التي فرض بها واحداً او متعدداً فتلك الكثرة وحدات اي مقوماتها وموضوعاتها احاد من جملة ذلك الكثير الذي فرض واحداً من تلك الجهة فتلك الوحدات من حيث انها من جملة ذلك الكثرة عرضت لعدة منها وحدة هي العدد الكثير سواء كانت اقل من عدد ذلك الكثرة او مساويا او اقل سمي في مباحث الكسور ما يعاضده ذلك غاية ما في الباب انها كلها ساواها تعرض لها الوحدة بالجهة الاخرى المذكورة فغرض الجملة بكونها اكثر منه لعود الكلام في الواحد للمضاف انه كسر ام لا كالكلام في الواحد المطلق انه عدد ام لا فان الكسر هو العدد ليس الا واما وجد الحكماء اختلفوا في ان الواحد هل هو عدد ام لا بل اختلفوا في ان الاثنين عدد ام لا والحق انه عدد

الفصل الثاني في بيان عدد وبيان مراتبها اي اوضاعها صور الاعداد ٩٩ الا الواحد كما ذكرنا نحن على ما وضعها حكماء الهند هي هذه التسع ١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ ومراتبها اي مراتب الاعداد لا الصور ادمن عادته في هذا الكتاب بيان القواعد الهوائية ثم الاعمال الترابية ثلث يقول اخذه من اليمين الى اليسار الى حيث ينتهي موضعه بعد ذلك فاولى المراتب مرتبة الاحاد وهي من الواحد الى التسعة وثانيها مرتبة العشرات وهي من العشرة الى التسعين وثالثها مرتبة المئات من المائة الى التسعمائة وتتلو هذه المراتب الثلث ثلث مراتب اخرى اساميها اسامي الاولى بعينها الا ان الاحاد من ذلك المراتب مقيدة بالالوف اي يوجد بكل واحد الف وكذا العشرات منها والمئات وهكذا يعقب كل ثلث مراتب ثلث مراتب اخرى الفاً مع واساميها اسامي المراتب الثلث المتقدمة عليها الا انك تزيد لفظ الالوف مرة بعد اخرى بعد تكرر المراتب الثلث واذا عرفت المراتب فاعلم ان كل صورة من الصور التسع اذا وقعت في اولى المراتب الاخذة من اليمين الى اليسار اي لا يسبق عليه رقم صفراً وعدداً كانت علامة احد الاعداد التي هي من الواحد الى التسعة على الولاء وان وقعت في ثانية المراتب كانت علامة احد العقود التي هي من العشرة الى التسعين اول كل مرتبة يسمى عقداً او اخر ما تسعة عقود وان وقعت في ثالثة المراتب كانت علامة احد العقود التي هي من المائة الى التسعمائة وعلى هذا قياس كل ثلث مراتب اخرى تتلوها بعد تقييد كل منها بالالف مرة واحدة او مرتين او ازيد حسب ما يتكرر كل ثلث مراتب اي تزيد لكل ثلث مراتب اخرى ويسمى دوراً لفظ الالف فيعلم على رابعة اولى المراتب نقطة وعلى سابعتها وعاشرتها وهكذا اتركه واحد واحد فالتي عليها النقطة احاد هذا الدور وثانيها عشرات

لتسمى
تسمى
ويسمى دوراً

اصول الحساب ... والقسمة ...

ثالثها مئات مقيدة بلفظ الالوف بعدد النقط من هذا الدور الى الدور الاول هكذا ١٠٠
٥٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠ اربعمائة الف الف الف وكل مرتبة لا يكون هناك عدد يجب ان يوضع فيها صفر على صورة دائرة صغيرة لئلا يقع الخلل في المراتب اي لئلا يقع ارقام المراتب في مواضع صورة العشرة اذ لم يكن معها شيء من الاحاد ينبغي ان يوضع هكذا ١٠ اذ لو لم يعمل الصفر كان العدد المرقوم له واحداً لوقوعه اذ ذاك في اولى المراتب وصورة المائة ينبغي ان يوضع هكذا ١٠٠ اذ لو لم يعمل الصفر اصلاً كان واحداً لما عرفت وان عمل صفر واحد فقط كان عشرة لوقوعه في ثانية المراتب وعلى هذا قياس جميع الاعداد الفصل الاول فيما يتعلق باصول الحساب وهي التضعيف والتنصيف والجمع والتفريق والضرب والقسمة وهي المسائل التي يحتاج اليها المسائل الاخر وهي لا تحتاج الى غيرها هكذا قالوا وفيه بحث اذ الضرب يحتاج الى التضعيف والقسمة الى التفريق فلا ضير ان يحتاج الجذر الى الضرب باباً ان جزء بعد جزء الباب الاول في حساب الصحاح ثلثة فصول الفصل الاول في التضعيف والتنصيف والجمع والتفريق التضعيف هو ان يزاد على عدد مثله والتنصيف ان ينقص منه نصفه والمراد بالنصف ههنا عدد صحيح نسبته الى المركب النصف الى عدد امثاله في الواحد اعني الاثنين وكذا في ساير النسب لا انه كسر صحيح كما توهم والجمع زيادة عدد اقل او اكثر على عدد فان زيادة العدد المساوي هو التضعيف والتفريق ان ينقص من عدد مفروض ما ليس ازيد منه سواء كان نصفاً له ام لا فان التنصيف نقصان النصف من العدد ما لم يكن موضوعاً معه على التحت فان كان هو التفريق وهذا المعيار بل ان العدد المساوي لو كان موضوعاً مع العدد على التحت فهو بالجمع انسب منه بالتضعيف

وبدايا اليمين وهذه المعاني في الاربعة في الصحاح لا نفتقر الى مزيد تامل وعمل بالم يتكثر اماثا
كثر عليك فارسم للتضعيف جدولا عدة سطوره الطولية عدة مفردات العدد الذي معك
مع اصفار وقعت معها وضع المفردات والاصفار على اوايلها كل مفرد واحدا وصفرا في
جدول وابدا في العمل من جانب اليسار وضعف ضعف واحدا واحدا منها اي من المفردات
بصورته اي بلا اعتبار كونه في اي مرتبة بل باعتبار انه واقع مفردا غير مضموم الى مفرد اخر
وضع الحاصل من التضعيف تحت ذلك المفرد بعد ان تخط بينهما بفاصلة دالة على محو ذلك المفرد
فان صار المفرد بعد التضعيف عشرة او ازيد تزيد للعشرة واحدا على تاليه اي على الحاصل
من تضعيف المفرد الذي على يساره وتخط بينهما بفاصلة ان لم يكن جدول يساره خاليا
فان كان فيه صفرا وكان مبدى الجدول تضع للعشرة واحدا هنالك وتضع ما زاد على
العشرة مكانه وان لم يرد تضع ههنا صفرا لعدم الفاصلة ومن ههنا ظهر فائدة البداية
من اليسار اذ لو ابتدى من اليمين صار المفرد بعد التضعيف عشرة او ازيد يجب ان يحفظ
ذلك الواحد الذي يراد لاجل العشرة على اليسار الى ان يضعف ما على اليسار ثم يراد كيف
عليه وهذا مما يحترز عنه في الاعمال لاحتمال الاغفال وذلك هو الحكمة في الابتداء من
اليمين في التنصيف ومن اليسار في التفريق فما حصل تحت الخطوط الفواصل هو المط مثاله
اردنا ان نضعف هذا العدد ٢٣٧٥٦٥ ستماية وخمسين الفا وثلثماية واثنين وسبعين و

	٦	٥	٥	٣	٧	٢
١						

رسمنا الجدول ووضعنا المفردات على اوايله هكذا فابتدانا بالست
التي هي على يسار سطر العدد وضعفناها بصورتها فصارت اثني
عشر ووضعنا الاثنين تحته بعد الفاصلة والعشرة على يسارها ثم

صفرا و

ان تحفظ

ثم ضعفنا الخمسة فصارت عشرة ووضعنا تحت الخمسة صفرا بعد الفاصلة وزدنا للعشرة واحدا
على الاثنين اللذين على اليسار ووضعنا المجموع وهو الثلثة تحت الاثنين بعد الفاصلة ثم ضعفنا
الثلثة التي عن يمين الصفر فصارت ستة ووضعناها تحت الثلثة التي بعد الفاصلة ثم ضعفنا
السبعة فصارت اربعة عشر ووضعنا الاربعة تحتها بعد الفاصلة وزدنا للعشرة واحدا
على الستة ووضعنا المجموع وهو السبعة تحتها بعد الفاصلة فصارت صورة العمل هكذا

	٦	٥	٥	٣	٧	٢
١	٣	٥		٦	٤	٤
	٣			٧		

وحصل تحت الخطوط الفواصل هذا العدد ٤٤٧٥٥٣١
الف الف وثلثماية الف وسبعماية واربعة واربعين وهو
المطلوب وميزان ذلك ان الملقى من مفردات المضعف
على صورها تسعة تسعة وكذلك من مفردات العدد ويضعف هذا الباقي ويلقى منه التسعة
فان تخالفا فالعمل خطاء لان كل تسعة من العدد ضوعف تسعين من المضعف والقياس ما بقي
من المضعف هو ضعف ما بقي من العدد ضرورة وان توافقا فالغالب انه صواب
يعني ان التوافق من لوازم الصحة فارتفاعه يستلزم ارتفاع الملزوم وسبب اختيار الميزان
بالتسعة دون ساير الاعداد ان القاءها من عقود الاعداد كالقاءها من الاعداد فاذا
القيناها من مفردات العدد على صورها كفى والعمل في التنصيف هكذا ان ترسم الجدول
المذكور الا انك تبتدي من جانب اليمين لما ستعرف وكل مفرد يكون زوجا تضع نصفه
تحته بعد الفاصلة الدالة على محوه والفراغ من عمله وان كان فردا فان لم يكن ذلك الفرد
في اولى المراتب اي مرتبة الاحاد زدت لاجل الكسر اي النصف الذي يحصل بعد التنصيف
خمسة على مفرد متقدم اي المفرد الواقع تحت الفاصلة الحاصل من تنصيف المفرد المتقدم
ومن هذا يظهر فائدة هذا العمل من اليمين اذ لو لم يبدا منه لوجب ان يحفظ تلك الخمسة الى ان

ينصف المفرد المتقدم ثم يزاد عليه وهذا هو المحذور عنه عند اهل العمل وسبب زيادة
الخمسة ان كل واحد من مرتبة عشرة فيما قبلها فنصفه خمسة فيه وان بقي بعد التنصيف معك
شي واحدا او اكثر اي كان المفرد المذكور اكثر من الواحد وضعته اي ذلك الشي تحت المفرد
المنصف بعد الفاصلة وان كان المفرد الفرد في اولى المراتب فان كان واحدا او
لاجل النصف الذي يحصل من تنصيفه هذه الصورة ½ وان كان غير الواحد وضعت
هذه الصورة بعينها الا انك تضع ما بقي بعد التنصيف مكان الصفر والميزان في التنصيف
ان تلقي من العدد تسعة تسعة كما مر ومن المنصف كذلك وتضعف الباقي من الثاني فان
طابق الباقي من الاول الميزان والا فالعمل خطاء لان انتفاء اللازم يستلزم انتفاء
الملزوم فاما ثبوته فلا يستلزم ثبوته مثاله اردنا ان ننصف هذا العدد ٣٤٥٦
١٥٧ الف الف وستة وتسعين الفا وخمسماية وثلثة واربعين فبعد رسم الجدول وتمام
العمل يصير صورته هكذا وتحصل تحت الخطوط الفواصل هذا العدد
٧٢٨٣٥ خمسماية وثمانية وثلثون الفا وماتان واحدى و
وسبعون ونصف و هو المط وبقي من ذلك بعد القاء التسع
ثمانية ونصف فضعفناه وبلقي منه التسعة بقي ثمانية وهي الباقية من العدد
المذكور بعد القاء التسع من صور اعداد اي عقود مفرداته واما في الجمع والتفريق
فينبغي ان يرسم الجدول بعدة مفردات ما هو اكثر مزيدا كان او مزيدا عليه في الجمع او منقوصا
في التفريق وتثبت المزيد والمزيد عليه بحيث على اوايل السطور والاخر على اعلى
الجدول بحيث يحاذي كل مرتبة من احدهما نظيرها من الاخر سواء كان في المرتبة عدد او صفر
وهكذا الوضع في المنقوص والمنقوص منه ثم تزيد في الجمع كل مفرد على ما يحاذيه وتضع الحاصل

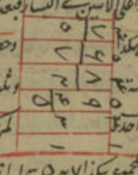
٤		٤	٤
٤	٤	٢	٥
٥	٢		
٤	١	٧	
٤	٤		
٥			
—			

عمل جمع وتفريق

تحتها بعد الفاصلة فان صار اي الحاصل عشرة او ازيد زدت للعشرة واحدا على ما على
يساره اي على الحاصل من الجمع بعد الفاصلة اذا ابتدى العمل من اليسار كما عرفت في
التضعيف او جمعه مع احد العددين ثم جمعتهما ان ابتدى من اليمين والاول اولى واما
العمل في التفريق فتنقص انت كل مفرد من المنقوص عما يحاذيه من المنقوص عنه مبتديا من
اليسار وتضع الباقي تحتها بعد الفاصلة فان لم يمكن نقصان مفرد عما يحاذيه لكونه ازيد
منه او كان في المحاذي له صفر اخذت من عشراته اي من المرتبة التالية له فان كل مرتبة عشرات
لما قبلها اي ما كان واحدا فيها عشرة فيما قبلها واحدا اي من الباقي بعد التفريق و
وتركب الباقي الماخوذ منه تحته بعد الفاصلة ونقصته اي المفرد المذكور منه اي من الواحد
الماخوذ من العشرات وهو عشرة في تلك المرتبة وزدت الباقي من العشرة على المحاذي
ان كان وصفت الحاصل او الباقي ان لم يكن تحتها بعد الفاصلة وان لم يكن في العشرات
عدد اخذت من المئات اي من المرتبة التالية له فان كل مرتبة مئات لما قبلها بمرتبتين
فاثبت بها الى مرتبة العشرات وركب منها هناك تسعة وذهبت بواحد منها الى المرتبة
التي لم يمكن نقصان المفرد عما يحاذيه فيها وكذلك فيما يتلوها من مراتب الالوف وعشراتها
ومئاتها فركب في كل مرتبة مرتبة تسعة تسعة الى ان جاء واحد الى الاحاد وفعلت ما قلنا
اي نقصت المفرد من ذلك الواحد الماخوذ من العشرات وزدت الباقي على المحاذي ان كان
في المحاذي شي او وضعت الباقي هناك بعد الفاصلة فما حصل بعد الجمع او بقي بعد التفريق
هو المط مثال الجمع اردنا ان نزيد هذا العدد ١١٣٥٤٥ اي ماية وخمسة وعشرين
الفا واربعماية وثلثة على هذا العدد ٦٧٨٩ اي تسعة آلاف وثمانماية وسبعة وستين جمعنا
السبع الى الثلثة صارت عشرة زدنا لها واحدا على ما على اليسار فصارت الستة سبعة ووضعناه

عمل تفريق

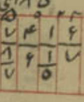
هناك صفرا ثم جمعنا الثمانية الى الاربعة فصار اثني عشر وضعنا الاثنين وزدنا للعشرة واحدا على اليسار وجمعنا الواحد مع التسعة والخمسة فصار خمسة عشر وضعنا الخمسة هناك وزدنا للعشرة واحدا على الاثنين في اليسار فبعد رسم الجدول والفراغ عن العمل يكون صورته اي صورة العمل هكذا



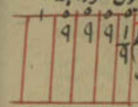
وحصل تحت الخطوط الفواصل هذا العدد ٥ ٧ ٢ ٨ ٥ اي خمسة وثمنون الفا وماتان وسبعون وبقي من السطر الفوقاني مرتبة واحدة لم يكن لها نظيره في التحتاني فنقلنا بعينها الى الحاصل فصار المجموع هكذا ١٨٥٢٧٠ اي ماية وخمسة وثمنون الفا وماتان وسبعون وهو المطلوب ولو كان الباقي اكثر من مرتبة واحدة لفعلنا بها مثل ذلك مثال ذلك نزيد الواحد على خمسة الاف الف واربعماية وتسعة وثمنين الفا وتسعماية وتسعة وتسعين فبعد العمل يكون الصورة هكذا



والخمسة اللتين لا نظير تحت الفاصلة خمسة الاف الف واربعماية وتسعون الفا والميزان ان تجمع ما بقي من كل من المزيد والمزيد عليه بعد القاء التسعة منهما فيكون مطابقا لما بقي من الحاصل والا فالعمل خطا مثال التفريق اردنا ان ننقص هذا العدد ٢٤١٦٧ اي سبعة الاف واربعماية وستة عشر من هذا العدد ٥٨٣٢٤ اي خمسة وثمانين الفا وثلثة وعشرين فبعد رسم الجدول وكمال العمل يكون صورته هكذا



وبقي تحت الخطوط الفواصل هذا العدد ٧٦٥٠٧ وهو المطلوب وان اردنا ان نعرف واحدا من عشرة الاف فبعد رسم الجدول والفراغ من العمل يكون الصورة هكذا



وحصل تحت الخطوط الفواصل تسعة الاف وتسعماية وتسعة وتسعون واعلم ان الجمع يمكن فيه الابتداء من اليمين او اليسار فقط كما في التضعيف واما من اليمين فاذا صار المجموع عشرة او ازيد جمعت لها واحدا مع المزيد او

المزيد عليه وتجمعهما وهلم جرا الى النهاية اليسارية بخلاف التضعيف فانه يجب اذن ان تحفظ الواحد الى ان تضعف ما على اليسار ثم تزاد على المضعف فذلك مما يحتنب عنه في العمل كما مر والتفريق يجب ان يبتدا فيه من اليسار اذ لو ابتدى من اليمين واحتيج الى ان يوجد من العشرات وما تلوها واحد حيث لم يكن نقصان مفرد عما يحاذيه لوجب ان يحفظ ذلك حتى اذا بلغ العمل اليه علم انه قد اخذ واحد منها هناك وذلك مهجور عنه في الاعمال الفصل الثاني في الضرب هو في الصحاح تكرير احد العددين بعدة احاد الاخر وكذا في الكسور مثلا ثلثة ارباع في اربعة اخماس حاصله اثني عشر جزءا من عشرين جزءا من واحد ويسمى احدهما مضروبا والاخر مضروبا فيه والتعريف الشامل للصحاح والكسور تحصيل عدد نسبته الى احد المضروبين كنسبة المضروب الاخر الى الواحد ففي الصحاح اذا ضربت الثلثة في الاربعة يكون الحاصل اثني عشر لان نسبته الى الثلثة كنسبة الاربعة الى الواحد وفي الكسور اذا ضربت النصف اي واحدا من جملة اثنين فرضا واحدا في الثلث اي واحدا من جملة ثلثة فرضت واحدا يكون الحاصل السدس اي واحدا من جملة ستة فرضت واحدا فكما ان الواحد في الواحد واحد في الصحاح فكذا في الكسور غاية ما في الباب انه ينسب الحاصل الى جملة حصلت من ضرب جملة الكسر المضروب في جملة الكسر المضروب فيه بل ذلك ليس بضرب اذ لا عدد هناك بل تاليف نسبة فان النسبة لما كانت ماخوذة في حقيقة الكسر فتضعيف احد الكسرين بالاخر معناه تاليف النسبتين اي تضعيف اقدار بعضها ببعض وجعلها في حدود مشتركة الاوساط فتضعيف النصف بالثلث تضعيف قدر نسبة النصف وهو الاثنان بقدر النسبة الثلثية وهو الثلثة اي جعل نسبة الواحد الى جملة اثنين فرضا واحدا من جملة ثلثة فرضت واحدا وهو السدس لان نسبتها الى النصف كنسبة الثلث الى الواحد فجعل النسبتين مشتركتين في حدود وصارت المولفة نسبة ستة والنصف الى

وهكذا نسبة الى الاربعة كنسبة الثلثة الى الواحد

كنسبة النصف الى الواحد قال ويتضح من تعريف الضرب انه لا فرق بين ضرب عدد ا في ب وبين ضرب عدد ب في ا اذ الحاصل في الصورتين واحد وهذا اعجب من الصور عجابا اذ لم يتبين ان تكرير احد العددين بعدة احاد الاخر هو تكرير الاخر بعدة احاد الاول ومع ذلك وكون الحاصل في الصورتين باستقرا الصور وامثلة واحد غير ظاهر عند المهندسين وان برهن اقليدس على هذا المعنى في الشكل السادس عشر من المقالة السابعة من كتابه فلنظر ما ادق نظره واتقن حكمته والضرب قسمان ضرب الاعداد الصحاح وضرب ما فيه كسور في المضروب او في المضروب فيه او فيهما والاول جنسان ضرب الاعداد المفردة وهي اي الاعداد المفردة هي التي من مرتبة واحدة كالعشرة وكالماية وكالالف فان الاعداد التي من مرتبة واحدة تنفرد بالاسم فلا يقال خمسون وعشرة بل ستون وضرب الاعداد المركبة وهي التي من مرتبتين فصاعدا كخمسة عشر فانها من الاحاد والعشرات وكماية وخمسة وعشرين فانها من ثلث مراتب والجنس الاول اي الاعداد الصحاح من مرتبة واحدة نوعان احدهما ما ليس معه لفظ الالوف كالمراتب الثلث الاول وهي الاحاد والعشرات والميات والاخر ما معه ذلك او كان الوفا فقط كالمراتب التي تلوها والنوع الاول منه اصناف ستة الاحاد في الاحاد والاحاد في العشرات والاحاد في الميات والعشرات في العشرات والعشرات في الميات والميات في الميات ومعرفة الاصناف الخمسة الاخيرة من هذه الستة موقوف على استحضار الصنف الاول منها كما ستقف عليه ويمكن تبيين كل منها من الاصناف في اصل الاول ضرب الاحاد في الاحاد اي من الواحد الى التسعة لتوقف معرفة سائر الاصناف على ذلك صرح بحاصل ضرب كل منها في الاخرى الواحد لا تاثير له في الضرب اي كل عدد ضرب في الواحد او ضرب الواحد فيه كان الحاصل هو ذلك العدد بعينه بل ليس ذلك ضربا في شيء بل

ستة

الاحاد

اعتبار عروض وحدة لعدد ولا تاثير في ذلك فان الواحد نفع صنفه لكل شي ولكل عدد واما الاثنان ففي كل عدد يضرب كان الحاصل تكريره بعدة الاثنين اي ضعف ذلك العدد والثلثة في كل عدد يضرب كان الحاصل ثلثة امثال ذلك العدد او مجموع زيادة ذلك العدد على ضعفه والاربعة في كل عدد يفرض يكون الحاصل ضعف ضعفه وان يدخل ذلك العدد على ضعف ضعفه كان المجموع حاصل الخمسة في ذلك العدد والمقصود بيان حاصل ضرب تلك الاعداد في نفسه وفيما هو اقل منه الا انه عمم تكثيرا للفايدة والستة فيما تحته قد علم مما تحته في كل عدد وفي الستة ستة وثلثون وفي السبعة اثنان واربعون وفي الثمانية ثمانية واربعون وفي التسعة اربعة وخمسون والسبعة فيما تحته قد علم وفي السبعة تسعة واربعون وفي الثمانية ستة وخمسون وفي التسعة ثلثة وستون والثمانية فيما تحته قد مر وفي الثمانية اربعة وستون وفي التسعة اثنان وسبعون والتسعة في التسعة احدى وثمانون ودولو ورب وح مح وط ند رر مط رح نو رط سج ح سد حا عب طط فاضرب ما دون عشرنا اليها تهتدي والضابط فيما فوق الخمسة ودون العشرة ان تجمع فضلا المضروبين على الخمسة وذلك هو فضل مجموعهما على العشرة وتضرب في العشرة بان تحسب لكل واحد عشرة او الضرب وهو تضعيف المضروب بعدة احاد المضروب فيه الا انه يلزمه تضعيف المضروب فيه ايضا باحاد المضروب كما برهن عليه اقليدس فالحاصل هو المحفوظ ثم يوخذ فضلا العشرة عليهما وتضرب احدهما في الاخر ويزاد الحاصل على المحفوظ وبرهان ذلك ان ضرب كل عدد في اخر لما كان تضعيفه باحاده مساو لضربه في اقسامه نظرا لما في الشكل الاول من سبب الاصول وان ضرب ا في ب هو ضرب ب في ا وضرب السبعة في الثمانية مثلا هو ضربها في خمسة وفي ثلثة اعني ضرب خمسة واثنين في خمسة وضربهما في ثلثة فهنا اربعة ضروب مثل

يضرب

تضرب ٢

غايته ٢

ما ستعرف في ضرب الاعداد المركبة فاذا ضرب مجموع الفضلين في العشرة فقد حصل من ذلك
ضربهما في الخمسة وضرب احدهما في الاخر وفي تمامه الى الخمسة وهو فضل العشرة ومن ذلك
ومن ضرب الاخر في الخمسة ضربهما فيه وضرب بعضها في تمامه وذلك هو المحفوظ المذكور فاذا
زيد ضرب تمام ذلك البعض في تمام ذلك الاخر وذلك ضرب فضلي العشرة يحصل ضرب الخمسة
في الخمسة بمثل الاربعة مثاله اردنا ضرب السبعة في الثمانية فضل احدهما على الخمسة اثنان وفضل الاخر
عليها ثلثة ضربنا مجموعهما في العشرة حصل خمسون وهو المحفوظ وهو ضرب الثلثة في الخمسة وضرب
الاثنين فيها وضرب الثلثة في الاثنين فكان مجموع الضروب الثلثة احدا وثمانين وضربها بتمامهما
الى الخمسة وهو الثلثة فكان تسعة وضرب الخمسة فيهما فكان عشرة والجميع وهو ٥٥ هو الحاصل المحفوظ
فبقي الى ضرب الخمسة في نفسها من ذينك الضربين من ضرب تمام الثلثة الى الخمسة في تمام الاثنين
اليها لاجرم ثم اخذنا فضلا العشرة على احدهما فكان ثلثة وهي تمام الاثنين فضلها على الاخر
وهو تمام الثلثة فكان اثنين وضربنا احدهما في الاخر فكان ستة فجمعها مع التسعة والعشرين مربع الخمسة
واذا اردناها على المحفوظ وهو الضروب الثلثة مع نقص مربع الخمسة ايضا وبلغ مجموع الضروب
الاربعة ستة وخمسين وهو المطلوب الصنف الثاني من ضرب الاعداد اعداد المفردة التي
ليس معها لفظ الالوف الاحاد في العشرات يضرب الاحاد في عدد عقود العشرات
ويوخذ لكل واحد من الحاصل عشرة فان العشرات الحاصلة من ضرب عدد عقودها في العشرة وكل ما في
من ضربها في الاحاد والحاصل في العشرة لان ا اذا ضرب في ب والحاصل في ج
فبلغ ه وضرب ج في ا والحاصل في ب فبلغ ه نقول فشكل ع من النسبة الى
الحاصل الاول على نسبة الواحد الى ب كنسبة الحاصل الثاني الى ا وكذا الى ه فيهما وذلك
ما اردناه وبوجه اخر اذا ضرب ا في ب و في ج فنسبة الحاصلين نسبة ب ج فضرب ج في حاصل

زدناها على المحفوظ

حاصل ب كضرب ب في حاصل ج ط من ى مثاله الثلثة في الاربعين ضربنا الثلثة في
الاربعة فكان اثني عشر اخذنا لكل واحد عشرة بلغ مائة وعشرين وهو المراد الصنف الثالث
الاحاد في المئات يضرب الاحاد في عدد عقود المئات ويأخذ لكل واحد مائة
اذ المئات ضرب عدد العقود في المائة مثاله الخمسة في ثلثمائة ضربنا الخمسة في ثلثة فكان
خمسة عشر اخذنا لكل واحد مائة صارت مجموع الفا وخمسمائة العشرات في العشرات
يضرب عدد عقود المضروب في عدد عقود المضروب فيه يحصل سطح نسبته الى المط
مؤلفة من نسبتي اصلا عمادها نسبة الواحد الى العشرة ومثناه اعني نسبة الواحد الى
المائة وح يأخذ لكل واحد من ذلك المسطح مائة يبلغ المط مثاله الثلثون في الاربعين
ضربت الثلثة في الاربعة فكان اثني عشر اخذت لكل واحد مائة يبلغ الفا ومائتين الصنف
الخامس العشرات في المئات يضرب عدد عقود المضروب في عدد عقود المضروب
فيه يحصل سطح نسبته الى المط مؤلفة من نسبتي الواحد الى العشرة والى المائة اي نسبة
المضروب العشرة في المائة وح يأخذ لكل واحد الفا مثاله الخمسون في سبعمائة ضربت
الخمسة في السبعة فكان خمسة وثلثين اخذت لكل واحد الفا بلغ خمسة وثلثين الفا الصنف السادس
المئات في المئات يضرب عدد عقود المضروب في عدد عقود المضروب فيه ويأخذ
لكل واحد عشرة الالف على من الصنف الرابع مثاله مائتان في ثلثمائة ضربت الاثنين في
ثلثة فكان ستة فالحاصل ستون الفا والكلام المختصر في الجميع ان يضرب العقود في العقود
ويأخذ لكل واحد ما يحصل من ضرب عقد مرتبة المضروب في اقل مفردات مرتبة المضروب فيه
لما مر من الوجهين ولان نسبة احد العددين وهو الحاصل من ضرب اقل مفرده في عدد عقوده
الى ذلك الحاصل كنسبة عدد عقوده الى اقل مفرد الاخر من لا اي كنسبة مضروب العقود

الرابع

صار المجموع

السادس

الى العدد الاخر وهو مضروب اقل مفرده في عقوده ومن الوجهين هذا البرهان الشامل
للماضي والمستقبل من هذا اللوح
شرحه ضرب عشرة في خمسة و
والحاصل خمسون وفي مائة
والحاصل الف فنسبة الحاصلين



كنسبة المضروب فيهما وضربا في الاربعة والحاصلان اثنا عشر واربعمائة فنسبتهما كنسبة
الحاصلين فسطح الوسطين اعني الالف واثني عشر كمسطح الطرفين اعني الثلثين والاربعمائة و
وذلك ما اردنا بيانه واما النوع الثاني وهو ما معه لفظ الالف او كان الوفا محضة
فطريقه ان يحذف لفظ الالف كم كان من احد الطرفين ان كان فيه فقط او من كليهما
ان كان فيهما ويحفظ المحذوف فيرجع الباقي الى احد الاصول المورده في الاصناف
الستة فيسلك فيه المسلك المذكور ويضم الى الحاصل الالوف المحذوفة ليحصل المقصود
وان لم يكن في كلا الطرفين عدد غير الالف بل في احدهما فنظم الالوف في سلك
مضمومة الى العدد او غير مضمومة ولا يخفى ان كل عدد معه لفظ الالف معناه ضربه في الالف
فما كان لفظ الالف في احد الطرفين نظر ضرب الاحاد في العشرات وفي المئات وذلك
برهانه وما كان في كليهما نظيرها في الاصناف مثال ذلك اردنا ان نضرب خمسين الف
الف الف في ستمائة الف الف حذفنا لفظ الالوف وهي خمسة من الطرفين وحفظناها
فرجع الباقي الى الاصل الخامس وبذلك الطريق حصل ثلثون الفا ضممنا الى هذا الحاصل
الالوف المحذوفة اي ضربناه فيها بلغ كما عرفت ثلثين الف الف الف الف الف الف ستة مراتب
وعلى هذا القياس في الاعداد المفردة الى حيث لا يتناهى لا طائل لذكرها فان الضابطة

الخمسة

شاملة بالفعل لما لا يتناهى واذا عرفت الطريق في انواع الجنس الاول واصنافها
سهل عليك طريق الضرب في الجنس الثاني وهو ضرب الاعداد المركبة في المفردة او المركبة
بان تحلل المركبات الى المفردات وتضرب كل واحد من المفردات المضروب في كل واحد
من مفردات المضروب فيه وتجمع الجملة فان ذلك مساو لضرب كل واحد من مفردات
المضروب في جميع المضروب فيه وهذا مساو لضرب جميع المضروب في جميع المضروب فيه
كلاهما مثبتين في الشكل الاول من الثانية مثال ذلك اردنا ان نضرب اثني عشر
في الف ومائتين ضربنا العشرة في الالف حصل عشرة آلاف وفي المائتين حصل الفان
فقد ضربنا العشرة في الالف ومائتين اي الفا ومائتين في عشرة ثم ضربنا الفا ومائتين
في اثنين بان ضربنا الاثنين في الالف حصل الفان وفي المائتين حصل اربعمائة
جمعنا الحواصل بلغ اربعة عشر الفا واربعمائة وهو المط فان كثرت المفردات وتعسر ضبط
الحواصل وجمع كل ما يجانسه نرسم شكلا ذا اربعة اضلاع ونقسم كلا الضلعين المتجاورين
اي المتلاقيين منه بعدة مفردات المضروب باقسام متساوية والاخر بعدة مفردات
المضروب فيه باقسام متساوية للاولى ونخرج من مواضع الانقسامات خطوطا
متوازية لينقسم الشكل بمربعات صغار عدتها اي عدة المربعات عدة حاصل ضرب
عدد مفردات المضروب مع الاصفار ان كانت فيه في عدد مفردات المضروب
فيه واصفاره ونضع احد المفردين فوق الشكل كل مفرد منه فوق مربع على الولاء
والمضروب الاخر على يساره اي الشكل او على يمينه وهذا ابين للبرهان كاتبين على
الولاء ايضا مبتديا من اسفل بحيث يقع اخر مراتب المضروب من فوق المربع الصغير
العلوي اليساري وعلى يساره اي يجمع اخر هما عند المربع على الاول ان يجمع اخر احدهما

احد جامع الاول الاخر في اليمين على الشمال ثم نقسم كل مربع الى مثلثين فوقاني وتحتاني
بخطوط مورّبة متوازية بحيث ينقسم من كل مربع الزاوية الفوقانية من الزاويتين المتناظرتين
ونقسم التحتانية من المتناسبتين فيحصل سطور مورّبة ومثلثان في المربع المسمى التحتاني و
واليساري الفوقاني والجميع بعدة جميع مفردات المضروب والمضروب فيه واضعافها
وذلك ظاهر اذا ابتدأت في عدتها من الضلع اليمنى للشكل المتفوق ثم شرعت في الضلع
الفوقاني الى النهاية ونضرب كل واحد من مفردات المضروب في كل واحد من مفردات
المضروب فيه ونضع الحاصل في المربع الواقع في ملتقاهما اي جدوليهما الاحاد في
المثلث التحتاني من المربع ان كان للحاصل احاد والا فركه خاليا والعشرات
في المثلث الفوقاني وذلك لان احاد حاصل الضرب في مرتبة مجموع عددي مراتب
المضروب والمضروب فيه الا واحدا اذ المضروب بالنسبة الى الحاصل كالواحد الى المضروب
فيه فمرتبة المضروب احاد لمرتبة المضروب فيه وهي احاد للحاصل والمثلث التحتاني في
السطر المورب المسمى بعدد المجموع الا واحدا كما ظهر عليك فهناك موضع احاد الحاصل
والمثلث الفوقاني في السطر الاخر فهناك عشراته الى تمام العمل اي الى ان نضرب كل مفرد في
كل مفرد ونضع الحواصل في المثلثات على الرسم وكل مرتبة من مراتب المضروب و
او المضروب فيه هناك صفر لم يحتج الى ان نضربه في شيء او نضرب شيئا فيه فيلقى الصفر
مع اي عدد نفرض يبقى خاليا ثم نشرع في تكميل العمل اي جمع الحواصل المتجانسة بان
يبتدي بالمثلث التحتاني من المربع الواقع على يمين السطر الطولي اي الاخذ من اليمين الى
اليسار الاخير ونضع ما هنالك صفر تحت الشكل ان كان هنالك رقم والا نضع
صفرا في الحاصل وهو اي هذا الموضوع مبدأ سطر الحاصل من الضرب اي ضرب

تحقيق الطوسي
احاد در احاد ديگر اي مدام ... ده بگذار هر زاده كار اوه گير تمام
در هر طرف نگر كه تا ده چند است ... در يكدگرش ضرب كني ساز تمام

العددين في الاخرى اذ هو احاد حاصل ضرب احاد كل في احاد الاخر ثم نجمع ما بين
الخطين الموربين اللذين بعده لان جميع الواقعة في كل ما بين خطين اي في السطور المورّبة
في مرتبة واحدة ليساوي بعدها عن المثلث الحاصل اذ المثلثات المتحاذية من كل سطر هي ملتقى
جدول مفرد من المضروب مع جدول مفرد من المضروب فيه وبحيث كلما نقص من عدد
مراتب احدهما بحسب الوراب يزيد في عدد مراتب الاخرى وبالعكس اما المثلثات الفوقانية
فهي عشرات للسطر المتقدم فهي في مرتبة احاد المتأخر فالجميع في مرتبة واحدة وهكذا الى اخر
ذلك اي بالسطور المورّبة التي بعد ذلك السطر الى ان ننتهي الى المثلث الفوقاني
الواقع على يساره السطر الاول الطولي وفيه عدد لو كان الحاصل ضرب اخر مفردات
المضروبين عشرات والا لكان خاليا وكلما صار مجموع ما بين خطين موربين زيدين
عشرة زدنا لكل عشرة واحدا فللعشرين اثنين وللثلثين ثلثة على سطر مورب بعده
بمرتبة ولكل مائة واحدا على ما بعده بمرتبتين وهكذا او لو لم يكن في احد السطور المورّبة عددا
واجتمع مما فيه عقد او عقود وزيد لها عددها على ما بعد السطر وضعنا لاجله اي لاجل ذلك
السطر صفرا في سطر الحاصل ليحفظ مرتبة السطور الباقية وتركه ونتجاوز منه الى ما يتلوه
مثاله اردنا ان نضرب هذا العدد ٤٣٠٥ اي اربعة آلاف وثلثمائة وخمسة في
هذا العدد ٥٦٨ خمسمائة وثمانية وستين فكان الشكل ذو الاربعة الاضلاع بحسب



المؤامرة في الشكل وبعد وضع المضروبين فوقه ويساره هكذا
ثم ضربنا الاربعة في الخمسة فكان عشرين وضعناه في المثلث الفوقاني
من المربع الواقع في ملتقاهما اذ هو موضع عشرات حاصل ضرب المفردات
والتحتاني خاليا حيث لم يكن مع الحاصل احاد ثم ضربنا الاربعة ايضا

عشرة ٢

صورة ضرب التوشيح ويسمى الضرب بالطول وهو ان يوضع المضروبان طولا والمراتب بحيث يكون الاحاد تحت العشرات
والعشرات تحت الاحاد وهكذا والاولى ان يكون اعلى المراتب متحاذيين ويخط بين الطرفين فرجة لتسع العمل ثم يضرب
اعلى مراتب المضروب في واحد واحد من مراتب المضروب فيه ويثبت الحاصل في الفرجة احاده بازاء مرتبة
المضروب فيه وعشراته فوقه ويمحى العدد الذي فرغ من ضربه من جملة المضروب ثم تنقل مراتب المضروب فيه
الى اسفل بمرتبة ويضرب اعلى المراتب الباقية في واحد واحد من مراتب المضروب فيه
على قياس ما ذكر وهكذا الى ان يتم العمل مثاله اردنا ضرب هذا العدد ٢٣٤ في هذا العدد ٥٦٧ ووضعنا في سطرين هكذا

٢	١	٥
٣	٢	٦
٤	٤	٧

ثم نضرب الاثنين في الخمسة واثبت الصفر بازائها والواحد للعشرة فوقه ثم في الستة واثبت الاثنان اي ما يحصل بازائها والواحد فوقها مقام الصفر ثم في السبعة واثبت الاربعة بازائها وزيد الواحد على الاثنين ومحى الاثنان ونقل مراتب المضروب فيه الى الاسفل هكذا ثم ضرب الثلثة في الخمسة ثم في الستة ثم في السبعة وزيد ما يحصل على ما بازائها من المراتب اي ما يحصل ومحى الثلثة ونقل مراتب المضروب فيه الى التحت فصار هكذا ثم ضرب الاربعة في مراتب المضروب فيه وزيد ما يحصل فصار هكذا وهو المطلوب

٣	١	٥
٤	٣	٦
	٤	٧
	١	

٤	١	٥
	٣	٦
	٦	٧
	٧	
	٨	

١٣٢٦٧٨

في الستة ووضعنا الحاصل في المربع الواقع في ملتقاهما الاحاد في المثلث التحتاني
والعشرات في الفوقاني ثم ضربناها اي الاربعة ايضا في الثمانية ووضعنا الحاصل كذلك
ثم لما انتهينا الى ما فوق الاربعة من جانب يمينها فكان صفرا فلم يحتج الى ان نضربه في شيء
من مراتب المضروب فيه وكيف نضربه وهو ليس بشيء فتعدينا وتجاوزنا الى الثلثة التي تليه وعملنا
بها ما عرفت في الاربعة ثم الى الاثنين وعملنا به ما يجب فصار الشكل هكذا



ولا يخفى ان لزوم الترتيب المذكور في ضرب المفردات بعضها في بعض
استحساني ثم كمّلنا العمل على مقتضى المؤامرة بان يبتدي
بالمثلث التحتاني من المربع الواقع على يمين السطر الطولي وكونه ستة
ثم نجمع ما في السطر الثاني وذلك ثمان وواحد واربعة الى اخر ما ذكره ولما اجتمع ما في
السطر الرابع عشرة وضعنا لاجله صفرا في الحاصل وزدنا لها واحدا على السطر الخامس
الى ان حصل السطر الموضوع تحت الشكل وهو حاصل الضرب المطلوب لازم وان كان عم
فالمحقق لم يكن العمل صوابا ويستخرج ذلك اللازم من المضروبين بان يسقط من عدد
عقودهما التي هي صور المفردات ارقامهما تسعة تسعة ان امكن ثم نضرب الباقي من احدهما
ان بقي شيء وعلى العقود او التسعة نصبهما ان لم يمكن او لم يبق في نظيره كذلك من الاخر
ثم من حاصل ضربهما على هذا النسق فذاك الحاصل او الباقي او التسعة هو الميزان
الذي يلزم ان يطابق الباقي من السطر الموضوع بعد اسقاط التسعة منه على هذا المنوال
وانما لزم ذلك لانه اذا ضوعف كل تسعة في كل منهما بالاخرى فالباقي من مضروب
الباقي من كل منهما بعد اسقاط تسعة تسعة هو الذي يبقى من حاصل ضربهما ايضا بعد
اسقاط تسعة تسعة منه بقي الكلام في ان الباقي من كل عدد مفرد او مركب بعد اسقاط

التسعة منه هو بعينه الباقي بعد اسقاط التسعة من عقوده اي صور ارقامه وذلك
كذلك لان ما سوى عدد العقود هو مضاعف التسعة واذا صار عدد عقود عشرة
صارت عقدا واحدا في المرتبة الثالثة وهكذا فعدد العقود هو الباقي من اسقاط
التسعة ليس الا ولا نحتاج في ذلك الى مزيد بيان

الفصل الثالث في القسمة

هي طلب عدد واحد من الصحاح او الكسور او اكثر يكون نصيبا من المقسوم للواحد من
احاد المقسوم عليه عند تجزئة المقسوم باحاد المقسوم عليه ويكون نسبته الى المقسوم
كنسبة الواحد الى المقسوم عليه وبالابدال نسبته الى الواحد كنسبة المقسوم الى المقسوم
عليه ويسمى العدد خارج القسمة والمقسوم والمقسوم عليه اما ان يتساويا او لا فان تساويا
فالعدد الواحد بحكم التناسب اي يكون الخارج من القسمة واحدا بلا احتياج الى عمل او يكون
بينهما تفاضل وح ان كان المقسوم اكثر من المقسوم عليه فالخارج ايضا اكثر من الواحد
وطلبنا اعظم مفرد اي من مرتبة واحدة كما مر اذا ضرب في المقسوم عليه كان الحاصل
مساويا للمقسوم او اقل منه والمراد انا طلبنا مفردا موصوفا بانه اذا ضرب في المقسوم
عليه ساوى الحاصل المقسوم فان وجدنا فذاك هو الخارج من القسمة والا طلبنا مفردا
موصوفا بانه اذا ضرب في المقسوم عليه ما هو اكثر منه بعقد ناد الحاصل على المقسوم
فالمفرد الموصوف بذلك اذن اعظم مفرد اذا ضرب في المقسوم عليه كان الحاصل اقل
من المقسوم فالاولى ان يقال طلبنا اعظم فرد اذا ضرب في المقسوم عليه لم يزد
الحاصل على المقسوم فان كان مساويا له فذاك المفرد الاعظم من المفردات التي
لم يزد حاصل ضربها هو الخارج من القسمة لان نسبة الواحد بحكم الضرب كنسبة المقسوم الى
المضروب الاخر وهو المقسوم عليه ولا يصح ان يقال في توجيه العبارة الباقي

الخارج مفردات اذا ضربت في المقسوم عليه ساوي حاصل بعضها المقسوم ونقص بعض
فذاك اعظمها لعدم اطراده فليتامل وان كان الحاصل اقل من المقسوم نقص ذلك الحاصل
منه اي من المقسوم ونظر الى الباقي هل هو اقل من المقسوم عليه اولا فان كان اقل فقد تم
العمل الصحاح اذ لا يحصل من ذلك الباقي لكل من احاد المقسوم عليه واحد وان لم يكن اقل
طلب اعظم مفرد اخر اي من مرتبة قبل الاولى بدرجة او اكثر اذا ضرب في المقسوم عليه كان
الحاصل مساويا لذلك الباقي او اقل منه فان كان مساويا له كان مجموع ذينك المفردين
خارج القسمة لان ضربهما جميعا في المقسوم عليه تساوي جميع المقسوم وان كان الحاصل
الثاني اقل من ذلك الباقي نقصناه من ذلك الباقي ونظرنا الى البقية هل هي اقل من
المقسوم عليه اولا فان لم يكن اقل طلبنا اعظم مفرد اخر من مرتبة قبل السابقة بدرجة او اكثر
اذا ضرب في المقسوم عليه كان الحاصل مساويا لتلك البقية او اقل منها فان كان مساويا
كان مجموع المفردات الثلث خارج القسمة لما عرفت وان كان اقل نقصناه من البقية
ونعمل مع ما بقي منها العمل السابق الى ان ينتهي العمل الى اعظم مفرد اذا ضرب في المقسوم عليه
كان الحاصل مساويا لبقية البقايا او نحو ذلك يكون مجموع تلك المفردات خارج القسمة فكانما فصلت
المقسوم الى اجزاء وقسمتها على المقسوم عليه فيكون جميع الخارجات لكون نسبة كل منها الى
تلك الاجزاء نسبة واحدة وهي نسبة الواحد الى المقسوم عليه خارجا لقسمة جميع المقسوم عليه
لان نسبته اليه هذه النسبة ايضا ... وان كان الحاصل اقل من بقية البقايا لكنه اذا
نقص منها كان الباقي منها اقل من المقسوم عليه فلا يحصل من قسمة ذلك الباقي لكل من
احاد المقسوم عليه واحد بل بالنسبة اليه نسبة هذا الباقي المقسوم الى المقسوم عليه ويكون
مجموع تلك المفردات مع الكسر الحاصل من نسبة ذلك الباقي الاقل الى المقسوم عليه خارج

هذا العدد ٨٥٥٢٤٥ اي ثنتين الف واربعين ...

القسمة مثال ما يكون الحاصل بعد العمل مساويا لبقية البقايا اردنا ان نقسم هذا العدد على
٣ اربعة وعشرون طلبنا اعظم مفرد اذا ضرب في المقسوم عليه كان الحاصل مساويا
للمقسوم او اقل منه اي اعظم مفرد لم نزد عليه فوجدناه ثلث الاف لانا لو تخطينا
منه الى ما هو اكثر منه بواحد وضربنا اربعة الاف فيه كان الحاصل ستة وتسعين
الفا وهذا ازيد من المقسوم فضربنا ثلثة الاف في المقسوم عليه فكان الحاصل اثنين
وسبعين الفا وهذا اقل من المقسوم فنقصناه منه بقي ثمانية الاف واربعون وهذه
البقية ليست باقل من المقسوم عليه فطلبنا اعظم مفرد اخر بالصفة المذكورة

ضربنا

فوجدناه ثلثمائة لان اربعمائة لا نعرف ذلك اراد ان حاصل ضربنا في المقسوم عليه
متعدي عن ان يكون مساويا للبقية او اقل منها والظاهر العكس فضربنا الثلثمائة في المقسوم
عليه فكان الحاصل سبعة الاف ومائتين وهو اقل من البقية الى فنقصناه منها
بقي ثمانمائة واربعون وهو بقية البقية وليست باقل من المقسوم عليه حتى ينتهي العمل
الصحاح فطلبنا اعظم مفرد اخر كما وصفنا اي لا يزيد حاصل ضربه في عدد على عدد
٨ فوجدناه الثلثين والحاصل من ضربه في المقسوم عليه سبعمائة وعشرون نقصناه من
البقية اذ هو اقل منها بقي مائة وعشرون وهو بقية البقية وليست باقل من
المقسوم عليه فطلبنا اعظم مفرد رابع كما وصف فوجدناه خمسة والحاصل من ضربه
في المقسوم عليه مائة وعشرون وهو مساو لبقية بقية البقية فمجموع المفردات الاربعة

وان

وهي ثلثة الاف وثلثمائة وخمسة وثلثون خارج القسمة وهو المطلوب وفرضنا المقسوم مثل
ما ذكر بزيادة ما هو اقل من المقسوم عليه المذكور عليه وهي ستة مثلا فكان ثمانين
الفا وستا واربعين كان الخارج من القسمة الصحاح بذلك العمل الفاضل ما خرج

اولا اعني ثلثة الاف وثلثمائة وخمسة وثلثين ويزيد عليه ربعا لانه بقي من المقسوم بعد
العمل ستة وهو اقل من المقسوم عليه فيجب ان ينسب ذلك الباقي الى المقسوم عليه فيكون
حاصل النسبة ربعا فان ثلثمائة ... المقسوم والمفردات المذكورة وبعد ضبط العمل ونقصان
الحواصل وجمع المفردات ... ولا ... في الطول بعدة مفردات المقسوم
واصغاره ووضعناها على اوائل الاقسام ولا ... وضعنا مفردات المقسوم عليه واصغاره
تحتها على اواخر الاقسام ولا بمسافة بعضها العمل بحيث يحاذي اخر المقسوم اخر المقسوم
عليه ان لم يكن اخر صورة المقسوم عليه المخالفة ... من المقسوم زايدا عليه فالحقت
بهذا الوضع مرتبة اخر المقسوم عليه بمرتبة اخر المقسوم وكذا ما قبل اخره بما قبل اخره وهكذا
النظير بالنظير على الولاء اي صارت مفرداته في عقد مرتبة فصل ... اخر المقسوم على اخر
المقسوم عليه بل فصل صارت مراتب مفرداته على نظائرها في المقسوم عليه مبتديا من جانب
اليسار على الولاء رجوع القهقري وطلبنا اعظم مفرد اذا وضع خارج الجدول فوق
المقسوم محاذيا لاولى مراتب المقسوم عليه وهي تحت في مرتبة ذلك العقد اذ بها التحق اخره باخره
بل كل مفرد او صفر نظيره ... اولى المقسوم عليه عن احاد المقسوم الى الجدول المقسوم وضرب
ذلك المفرد باعتبار كونه من الاحاد في واحد واحد من مفردات المقسوم عليه صورتها
وباعتبار كونها في مرتبة نظره من مفردات المقسوم امكن نقصان الحاصل اي كل حاصل مما
اي من صورة المفرد الذي يحاذي ذلك المفرد المضروب من سطر المقسوم او منه
ومما على يساره او مما على اليسار فقط ان كان المحاذي صفرا او كان الحاصل من مرتبة بعد
المحاذي وانما اعتبر الموضوع من الاحاد لانه فرض اخر المقسوم عليه وهو المضروب فيه في مرتبة
لا معقل الحاصل ... ومع ما على يساره فاذا اعتبر المفرد عشرة من غير الاحاد وهي اقل

ما يمكن وكان اخر المقسوم عليه صورة الواحد اعني اقل ما يمكن زيد الحاصل على المحاذي او
كان اخر المقسوم عليه ازيد من اخر المقسوم ولو بواحد ووضع لذلك محاذيا لما قبل اخره فزيد
ايضا ضرب العشرة فيه على جميع المحاذي وما على اليسار فاذا وجدنا مثل هذا العدد الذي
هو اكثر مفرد بالصفة المذكورة واعتبرناه من الاحاد باعتبار كون مفردات المقسوم عليه في مراتب
محاذيا بها من المقسوم اي ضربها في العقد المذكور ولا شك انه اذا اعتبر هذا العدد في مرتبة ذلك
العقد على الحيثيتين اي ضرب فيه وهي جدول اولى مراتب المقسوم عليه الذي وضع المفرد
تحته انه ينبغي ان يعتبر مفردات المقسوم عليه في مراتبها الحقيقية ليكون الحواصل مثل الحواصل
باعتبار الاول بالشكل ... من السابعة اذ نسبة العدد الى مفرد المقسوم عليه كنسبة مضروبهما
في العقد منها وضعفاه خارج الجدول كما قلنا فوق المقسوم محاذيا لاولى مراتب المقسوم
عليه اذ هذا العدد في هذه المرتبة هو اعظم مفرد بالصفة المذكورة لانه لو وجد اعظم منه
وكان حاصل ضربه في اخر المقسوم عليه بالاعتبار الثاني مساويا له بالاعتبار الاول بالشكل
المذكور فلا يكون العدد بالاعتبار الاول اعظم هذا خلف وعملنا به ما ذكرنا وسلكنا

المعلوم

لاجل المحو الطريق في سائر الاعمال اي نفصل بين ما في حكم المحو وبين ما هو الثابت وهو الذي
بقي من مفردات المقسوم بعد نقصان الحواصل منها بخط وبعد الفراغ من هذا العمل لو بقي
في سطر المقسوم مفردات مجموعها اكثر من المقسوم عليه وجب ان نقسم هذا الباقي عليه ايضا
اي طلب مفرد اخر بالصفة المذكورة في الضابط الاولى حتى يكون الخارج من هذه القسمة
مع الخارج عما قسم من المقسوم عليه اولا خارجا لقسمة جميع المقسوم عليه فاذن ننقل المقسوم
عليه اي كل مفرد وصفر منه الى جدول من جانب اليمين سابق على ما كان عليه بمرتبة واحدة
ليصير كل مفرد منه في مرتبة سابقة على ما اعتبر فيها او لا عني ان يمكننا ضرب عدد الاخر من الا

١٢١ فيها ونقصان الحاصل مما فوقها اذ قد ضربنا فيها على حالتها الاولى ما امكن ثم طلب اعظم مفرد
بالصفة المذكورة اي عدد من الاحاد اذا ضرب في واحد من مفردات المقسوم عليه امكن نقصان
الحاصل مما فيها فوقها ونصفه كما ذكرنا اي محاذيا للاولى مراتب المقسوم عليه اذ العدد اذا اعتبر في
هذه المرتبة وهي بعد فصل ما قبل اخر المقسوم وما قبله على اخر المقسوم عليه اذا وجد بعد النقل مرتبة
وضرب في مفرداته معتبرة في مراتبها الاصلية كان الحواصل مساويا للحواصل باعتبار الاول فهو
اعظم مفرد بالصفة المذكورة على ما عرفت وكان مرتبته فوق مرتبة المفرد الاول بواحد اذ هي
بعد فصل ما قبل ما كانت الاولى بعده يفصله على اخر المقسوم عليه ويعمل به ما عملنا بالمفرد الاول
وهكذا نعمل ونطلب ونعمل الى ان ننتهي الى محاذاة اول المقسوم عليه للمقسوم ولا يبقى منه شيء
او ما هو اقل من المقسوم عليه وح تم العمل فالمفردات الموضوعة فوق الجدول معتبرا مراتبها
مما يحاذيه من مراتب المقسوم خارج القسمة ومهما لم نجد في اثناء العمل بعد نقل المقسوم عليه مفردا
بالصفة المذكورة وضعنا في سطر الخارج صفرا محاذيا للاولى مراتب المقسوم عليه ونقلناه مرة
اخرى فان لم نجد بعد وضعنا صفرا اخر محاذيا لها ونقلناه تارة اخرى وهكذا الى ان نجد او ينتهي
ولو لم نجد في اول العمل مثل ذلك العدد وذلك حيث كان اخر الصور المخالفة زايدا على الاخر
ولا يمكن ان نضع اخر المقسوم عليه محاذيا لاخر المقسوم ح لم نحتج الى الصفر لخلوه عن الفائدة
بل ننقل المقسوم عليه الى جانب اليمين بمرتبة واحدة او نضعه من اول الامر كذلك مثاله اردنا
ان نقسم هذا العدد ٦٨٥٥٤٥ اي ستمائة وثمانين الفا وخمسمائة واربعين على هذا العدد وهو
٢٥٥ اي مائتين وخمسة وخمسين وضعنا المقسوم والمقسوم عليه هكذا وضعنا

٦	٨	٥	٥	٤	٥
٢	٥	٥			

ثم طلبنا اكبر مفرد بالصفة المذكورة اي اذا ضرب في واحد واحد
من مفردات المقسوم عليه امكن نقصان الحاصل مما فوقه من سطر

١٢٢ المقسوم فوجدناه ذلك اشى اي الثلاثة اذا ضرب في اخر سطر المقسوم عليه ونقص الحاصل
من الستة المحاذية ثم ضرب في الخمسة لم يمكن نقصان الحاصل من الثمانية المقابلة فالان
اعظم مفرد كذلك وضعناه فوق سطر المقسوم محاذيا للاولى مراتب المقسوم عليه وضربناه
اولا في الاثنين من المقسوم عليه ونقصنا الحاصل وهو اربعة مما يحاذي الاثنين من
المقسوم وهو الستة بقي اثنان وضعناهما تحت الستة بعد الفاصل ثم ضربنا الاثنين
في الخمسة التي على يمين اخر المقسوم عليه وكان عشرة ولم يمكن نقصانها مما يحاذي الخمسة
وهي ثمانية فنقصناها منه ومما على يساره فاخذنا مما على يساره وهو اثنان واحدا كما
علم في التفريق ونقصناها لاجل العشرة ووضعنا الباقي وهو الواحد تحت الاثنين بعد
الفاصل ثم ضربنا الاثنين في الخمسة التي على يمين الخمسة الاولى فكان عشرة
ولم يكن في محاذاة المضروب فيه شيء فاخذنا من عشراته وهي الثمانية واحدا ووضعنا الباقي
وهو السبعة تحت الثمانية بعد الفاصل بعين ما عرف في التفريق وقد حان ان ننقل المقسوم
عليه الى جانب اليمين فنقلناه وصار الجدول هكذا

٦	٨	٥	٥	٤	٥
٢	٧				
١					
٢	٥	٥			

٦	٨	٥	٥	٤	٥	
٢	٧					
١						
٢	٥	٥				
	٢	٥	٥			

ثم طلبنا اعظم مفرد بالصفة المذكورة فوجدنا ذلك ستة اذ السبعة
اذا ضربت في الاثنين ونقص الحاصل من سبعة عشر وبقي ثلثة
ثم ضربت في الخمسة لم يمكن نقصان الحاصل مما فوق وهو
ثلثون فالستة اعظم مفرد كذلك وضعناها على يمين الاثنين في سطر الخارج وضربناها
اولا في الاثنين فكان اثني عشر نقصنا الاثنين من السبعة المحاذية والعشرة مما على يساره
ونقصناه من المحو والثابت في السطرين اي الجدولين بخطين ثم ضربنا الستة في الخمسة
فكان ثلثين نقصناه من عشرات المحاذي فبقي هناك اثنان بعد الفاصل ثم ضربناها في

١٢٣ في الخمسة الاخرى فكان للمثنين ايضا ولم يكن في المحاذاة ولا عن اليسار بمرتبة واحدة شيء
فعدنا الى اليسار بمرتبتين واخذنا مما اي من الاثنين اللذين هنالك واحدا و
وضعنا الباقي تحته بعد الفاصل ونقصنا من الواحد الماخوذ وهو مائة بالنسبة الى ما في
الجدول للمثنين بقي سبعون وضعناه على صورة سبعة في عشرات المحاذي والمناسب بعبارة
اهل العمل هكذا اذا ضربت الستة في هذا الخمسة كان ثلثة في يساره بمرتبة والواحد من اليسار
بمرتبتين اذا نقل الى ما قبله بمرتبة كان عشرة هنالك فنقصت الثلثة من العشرة بقي سبعة
وضعناها هنالك بعد الفاصل وقد حان ان ننقل المقسوم عليه الى جانب اليمين مرة
اخرى فنقلناه على هذه الصورة ثم طلبنا اكبر مفرد كما وصف فكان ستة ايضا ووضعناها
محاذية لاولى مراتب المقسوم عليه المنقول وضربناها في الاثنين
ثم في الخمسة ثم في الخمسة الاخرى وعملنا ما تحت من نقصان الحواصل
عما فوق المضروب فيه بطريق التفريق نقلنا المقسوم عليه بعد

٦	٨	٥	٥	٤	٥
٢	٧	٧			
١	٥				
	٢	٥	٥		
٢	١				
	٥	٥			

ذلك مرة ثالثة فصار وضع الجدول هكذا ثم طلبنا اكبر مفرد كما
وصف فوجدناه ستة ايضا ووضعناها على يمين المفردات
الموضوعة في سطر الخارج وضربناها في واحد واحد من
مراتب المقسوم عليه فانتهى العمل وصار وضع الجدول

٦	٨	٥	٥	٤	٥
٢	٧	٧	٧		
١	٥	٥			
	٢	٢			
	١	١			
			٥	٥	٥

هكذا وبلغ اول المقسوم عليه في النقل الى محاذاة اول المقسوم

٦	٨	٥	٥	٤	٥
٢	٧	٧	٧	١	
١	٥	٥	٥		
٢	٢	٢	٢		
	١	١			
٥	٥	٥	٥		٥
٢	٥	٥	٥		
	٢	٢			

وفضل من المقسوم تحت الخطوط الفواصل مائتان وخمسة عشر
وذلك على ما تحت اقل من المقسوم عليه فاذن الخارج من القسمة
الفان وستمائة وستة وستون من الصحاح ومائتان وخمسة عشر

١٢٤ جزءا من مائتين وخمسة وخمسين اذ افرض المائتان خمسة وخمسون واحدا متقويا بالعدد المقسوم
واما ان كان المقسوم اقل من المقسوم عليه ولا محالة كان الخارج القسمة اقل من الواحد وعلى
نسبة ما نسبة الاول الى الثاني فاحفظ نسبة المقسوم الى المقسوم عليه خارج القسمة مثاله
اردنا ان نقسم عشرة على ثلثين نسبنا الاول الى الثاني بالثلث فهو الخارج من القسمة وكما قسمنا
مائتين وخمسة عشر على مائتين وخمسة وخمسين نسبنا الاول الى الثاني وكثيرا ما يحتاج في القسمة ان
كسر الى تحويله من مخرج الى مخرج اخر وسنذكر ذلك الاحتياج وكيفية التحويل ان شاء الله

الباب من الفن الاول في حساب الكسور وهو ستة فصول **الفصل الاول** فيما يحتاج اليه في مباحث الكسور
اي الاشتراك والتباين والتداخل بين الاعداد وكل عددين غير الواحد اذ الاحوال
المذكورة لا تستقر في الواحد فان حكمه مع الاعداد حكم التباين مع انه متداخل مع كل عدد
وهذه اية اخرى على انه ليس من العدد فلا يخلو حالهما مع ذلك اما ان يعد اقلهما الاكثر او لا
والمراد بالعد ان الاقل اذا انقص من الاكثر مرة بعد اخرى لم يبق من الاكثر شيء والقسم الاول
يسمى الحال التي بينهما التداخل ويسمى المتداخلان كالثلاثة والاربعة والعشرين مثلا والقسم
الثاني اما ان يوجد عدد ثالث غير الواحد لا حاجة الى الاستثناء اما على انه ليس من العدد فظا
على انه يعد جميع الاعداد ضرورة لتقومها به او لا فان وجد عدد ثالث يعد كليهما (يعد كليهما)
كانا متشاركين والا فهما متباينان واما انه كيف يعرف ان العددين على صفة التداخل
او التشارك او التباين فهو ان ينقص من الاكثر بمقدار ما فيه من امثال الاقل فان لم
يبق منه شيء فهما متداخلان او يبقى منه اقل من الاقل ثم ينقص من الاقل ما فيه من امثال
ذلك الباقي الى ان يبقى او يبقى اقل من الاقل ثم من الباقي الاول امثال الباقي
الثاني وهكذا فان انتهى الى باق يعد باقيا قبله فهما متشاركان وذلك الباقي

العاد وما قبله اكثر عدد يعد هما باثاني من السابقة فعرف من ذلك امران يشار كهما واعظم عدد
يعد هما وان تعذر الا الى الواحد فهما متباينان اي لا يعد هما عدد لفرض بالاولى من السابعة
مثال المتشاركين الستة والعشرون فان الاقل اذا انقص من الاكثر ثلث مرات بقي اثنان
وذلك اقل من الستة فلا يمكن ان يعد الستة العشرين فهما اليسا بمتداخلين لكن الاثنين اذا
نقصا من الستة ثلث مرات تفنيها فعرفنا انه اي عدد الاثنين من يعد كليهما لانه يعد الستة وهي
يعد الثمانية عشر فهو يعد الثمانية عشر ايضا ويعد نفسه فيعد العشرين وعرفنا ايضا انه اعظم عدد
يعد هما فعلم من ذلك ما هو خص من المط مثال المتباينين احد عشر وخمسون فان الاقل
اذا نقص من الاكثر مرات بقي الستة واذا انقصت الستة من احد عشر بقي خمسة ثم اذا انقصت
الخمسة من الستة يبقى واحد فعرفنا انهما متباينان فانه بين في الشكل المذكور انه اذا لم ينقص الباقي
الى تعد ما قبله حتى ينتهي الى الواحد فلا يوجد عدد يعد هما وان كانت الاعداد التي يريد ان
تعرف انها على اي صفة من الصفات الثلثة كثيرة فوق الاثنين سلكنا بهذا المنهج اي تعرف
التشارك مع طلب اعظم عدد يعد هما بين اثنين فان وجدناهما مشتركين في عدد اعتبرنا ذلك
العدد الذي لا يعد هما اكثر منه مع الثالث اي سلكنا بينهما المنهج المسلوك فان وجدناهما
مشتركين في عدد او كانا متداخلين اعتبرناه اي العدد او الاقل المتداخلين مع الرابع
وهكذا الى العدد الاخير فان وجدناه مع العدد الذي انتهينا اليه مشتركا في عدد كان
جميع تلك الاعداد المفروضة مشتركا في هذا العدد الذي وجدنا الاخير مع الذي انتهينا
اليه مشتركا فيه وهو اكثر عدد يعد تلك الاعداد بالثالث من السابعة وهكذا الكلام في
التداخل اي ان كان الجميع داخلا بعضها في بعض كانت متداخلة وان كان احد
تلك الاعداد مع مشترك فيه متباينين كانت تلك الاعداد من حيث المجموع متباينة اذ لا رابع

ثمنه

اربع م

المشترك فيه

للاقسام مثال الاعداد المشتركة ٦ ستة عشر ٢٠ عشرون ٣٦ ستة وثمثون
٤٢ اثنان واربعون الاول والثاني مشتركان في الاربعة اي هي اعظم عدد يعدهما
بالمنهج المسلوك فاعتبرنا الاربعة ايضا مع الثالث وجدناهما متداخلين والمتداخل هنا
حكم الاشتراك فاعتبرنا الاربعة ايضا كما عرفت مع الرابع وجدناهما مشتركين في الاثنين
فهذه الاعداد مشتركة في الاثنين مثال المتداخلة ٣ ٦ ١٢ ثمثون ٩٥ تسعون ٦٠
ستمائة وستون مثال المتباينة ٢٧ سبعة وعشرون ٨١ احد وثمانون ٧٥
خمسة وسبعون ٤٤ اربعة واربعون الاولان متداخلان فاعتبرنا الاقل مع
الثالث فوجدناهما مشتركين في الثلثة فاعتبرنا الثلثة مع الرابع وجدناهما متباينين فهذه
الاعداد متباينة الفصل الثاني في بيان مخارج الكسور قد عرفت ان الكسر واحد
او عدد من جملة عدد فرضت واحدا فلا نسبة الى تلك الجملة لان العدد الاقل اما جزء
او اجزاء للاكثر كما بين في الشكل الرابع من السابعة والنسبة في الاعداد بالاجزاء او الاجزاء
وعلى ما اقل ما يكون على تلك النسبة اما اذا كان الكسر واحدا من تلك الجملة فمن
اذ الواحد مع كل عدد على اقل ما يكون على نسبتهما من كل عددين ولا حاجة لبيان ذلك
الى الشكل بحث من السابعة على ان الواحد حيث ليس من العدد ونعم قد يطلق العدد
بحث مسامحة على ما في عباراتهم كما مر واما اذا كان الكسر عددا فلان مخرجه مخرج وحده
كما سياتي فان الكسر المتعدد مكررات واحدة بالحقيقة ومخرج المكرر هو مخرج المفرد اذ لو
وجد ذلك اقل منه لكان له واحد من ذلك العدد فلا يكون هذا اقل صحيح مثله الثلث
مخرجه تسعة اذ لو وجد اقل منها لكان لربع ايضا ثم يعتبر ذلك بالثلث وح يكون المخرج
٩ ثمانية وبالجملة فتلك اذا لم تعرض واحدا او نسبة الكسر واحدا او متعددا الى سمية مخرجه

الفصل الثاني في بيان مخارج الكسور

فقد علم ان المراد بقولهم المخرج اقل عدد يصح منه الكسر انه اقل صحيح يكون نسبة صحيحة اليه
على نسبة العدد الكسر الى عدد جملة الواحد والتحقيق انه كما ان مقوم بالواحد المطلق كذلك
الكسر مقوم بالواحد المنسوب الى جملة عدد فرضت واحدا او العدد من الاثنين الى ما لا نهاية
فالواحد منسوبا الى اي عدد فرض واحدا اصل الكسور لنسبة الشي الى اصغر المقدار من اعظم
من نسبته الى اعظمها بالثامن من الخامسة وكذا الحال الى العددين فكلما كان المعروض
واحدا اقل كانت النسبة اعظم فالنصف اعظم الكسور المفردة ثم الثلث على ترتيب الاعداد ثم
الواحد اذا انسب الى عدد وكان اقل ما يكون على تلك النسبة ضرورة فالمنافع من الواحد
اذا انسب الى ذلك العدد فهنا كاعتباران الاول ان ينسب اليه بتكرار نسبة الواحد وهو
الكسر المكرر كنسبة ما دون السبعة مثلا اليها او كنسبة الثلثة الى التسعة ثلثة الاتساع ان
مست الحاجة وبهذا الاعتبار يكونان ايضا اقل عددين على تلك النسبة اذ النسبة
هي نسبة الواحد مضاعفة كثلثة الاتساع لو صح من اقل من التسعة لصح التسع منه سقف والثاني
ان لا نعتبر تالفه من الواحد بل اعتبر حاله مع العدد المنسوب اليه وح قد لعده فيعده نقد
ما بعد الواحد عددا فهو من العدد المنسوب اليه كالواحد من ذلك العدد اي كسر مخرجه ذلك
العدد فلا يكونان بهذا الاعتبار اقل عددين على تلك النسبة فلا يكون العدد المنسوب اليه
او لا مخرجا لهذا الكسر فالجملة المفروضة واحدا كالتسعة في المثال قد عرض لعدد لها صحيح هو
الثلثة لان المنافي لها من احاده كثلثة الاتساع واحد من جملة هذا العارض فالكسر ثلث
لانه من جملة ثلثة فرضت واحدا والاربعة من تسعة اربعة اتساع او ثلث وتسع والخمسة
كذلك والستة ستة اتساع واثنان من جملة الثلثة العارضة من حيث عدد الثلثة للجملة
ثلث مراتب فالستة منها اذا فرضت واحدا ثلثان قوله فان النصف لا يصح الا من الاثنين لان

نصف واحد يعني نسبة الواحد وما صح اليها على نسبة النصف الى الواحد وهكذا من
الاربعة لان نصفها وهو الاثنان عدد صحيح وكذا من الاعداد الغير المتناهية التي لها
انصاف صحيحة اي توجد اعداد نسبتها اليها على نسبة النصف كما اشار اليه ولا تظن
ان الاثنين وغيرهما مما هنا كسور كما ظن وسميت بالكسور الصحيحة فان الكسر صحيحا ابدا
بل اطلاق النصف وغيره عليها بمعنى ان الاعداد اذا فرضت واحدا كانت نسبة
ما دونها اليها هذه النسبة لكن مخرج النصف لا يطلق الا على الاثنين لانه اقل تلك
الاعداد فاول المخارج هو الاثنان لانه لا عدد اقل منهما وينسب الواحد اليه بالنصف
اي النسبة النصفية ثم الثلثة اذ لا واسطة بينهما وينسب الواحد اليها بالثلث والاثنان
بالثلثين ثم الاربعة وينسب الواحد اليه بالربع والاثنان بالنصف ولا يقال الربعان
ما لم يكن الى ذلك حاجة والثلثة بثلثة الارباع وبالنصف والربع ايضا ثم الخمسة
وينسب الواحد اليها بالخمس والاثنان بالخمسين والثلثة بثلثة اخماس والاربعة باربعة
اخماس ثم الستة وينسب الواحد اليها بالسدس والاثنان بالثلث والثلثة بالنصف
والاربعة بالثلثين والخمسة بخمسة اسداس والنصف والثلث اجود ثم السبعة وينسب
اليها الواحد بالسبع والاثنان بالسبعين وعلى هذا ثم الثمانية وينسب الواحد اليها
بالثمن والاثنان بالربع والثلثة بالربع والثمن والاربعة بالنصف والخمسة بالنصف
والثمن والستة بثلثة ارباع والنصف اجود والسبعة بسبعة اثمان وعلى هذا التسعة
وينسب الواحد اليها بالتسع والاثنان بالتسعين والثلثة بالثلث والاربعة باربعة اتساع
والخمسة بخمسة اتساع والستة بالثلثين والسبعة بسبعة اتساع والثمانية بثمانية اتساع وعقيبها العشرة
وينسب الواحد اليها بالعشر والاثنان بالخمس والثلثة بثلثة اعشار او بالخمس والعشر وهكذا

البهاج

والربع م

والكسر المنطق هو الجزء الذي نسبته الى الواحد الى احد الاعداد المنطقة وهو الكسور التسعة او نسبة تحصيل غير تلك النسبة فقط وهو الكسور المتولدة عنها والنسبة نوعان لانه لا ان يعتبر الكسر نسبة الى المطلوب اليه فيعتبر التعقيب الى واسطة كما تقول الواحد عشر العشرة ونسمي بسيط واما ان يعتبر بالمسافات اليها كما يقال الواحد نصف عشر العشرين اذا جعل الاثنان واسطة وهذا المعنى في الكسر منطق لان لها اسماء موضوعة مطلق عليها وينطق بها في غير اضافة

١٢٩ والاربعة بالجميع والخمسة بالنصف والستة بثلاثة اخماس وبالنصف والعشر والسبعة باعشار او بالنصف والخمس وهذا اجود والثمانية باربعة اخماس والتسعة بتسعة اعشار او بالنصف والخمس وهذه الكسور التسعة اعني نسب الواحد الى الاعداد من الاثنين الى العشرة وهي النصف والثلث والربع والخمس والسدس والسبع والثمن والتسع والعشر التي مخارجها من الاثنين الى العشرة تسمى الكسور التسعة المنطقة اي سبقت لها من مخارجها اسماء ينطق بها وامهات الكسور ايضا لان ساير الكسور المنطقة انما تتولد عنها بالاضافة او التركيب والتكرير كما سيجيء بيانه وكل عدد فاما ان يكون له كسر منطق اولا والثاني اصم والاول اما ان يكون له كسر غيره الغالب يسمى المشترك ولا ويسمى المنطق فالاصم بهذا المعنى لا يعده احد المخارج التسعة والا لكان له كسر منطق بالشكل لرمل السابعة والمشترك تعده احد المخارج وغيرها ايضا بالشكل منها والمنطق تعده المخارج فحسب فنسبة ما دونه اليه انما تكون بالكسور المنطقة اي يعبر عن اجزائه بها الا ان لا تعده غيره والا كان له كسر سواها من الاثنين الى العشرة لعراها المنطقة وما بعد ذلك فان عده احد هذه المخارج التسعة ولا تعده من الاعداد الصم اراد بالاصم ما اراد بالاول كما سيفسره به فلو عده عدد مركب فان كان ايضا من احد المخارج فذاك والا فلا بد من الانتهاء اليه والا فينتهي الى ما هو عدد اول لا الا والاول الخمسة والسبعة والفرض انه لا تعده من الاعداد الصم الا المذكورات والحاصل ان ما وراء ذلك ان كان منطقا او مشتركا تعده ما لا يحرى تركيبه الا من غير المخارج فعد احد المخارج كل عدد بعده فكان في حكم المنطق فاذا نسب جميع ما دون ذلك العدد الذي من الواحد الى ما يعبر عنه بواحد اليه عبر عن تلك النسب باحد هذه الكسور التسعة وما يتولد منها باحد الوجوه الثلثة اي يمكن تعبيرها به فوجب اصطلاحا وذلك لما ان التركيب

١٣٠ لما لم ينته الى احد المخارج فيكون العدد مركبا من ضرب بعضها في بعض اي من اضلاع له فنسبة ما دون كل ضلع اليه احدى النسب التي فصلها غاية التفصيل ونسبة كل ضلع الى العدد متولدة من نسب الكسور التسعة للاضلاع الباقية وكذا نسبة مضروب ضلع في الاخر ثم في الاخر الى الاخر الاضلاع الى العدد ونسبة مضروب كل ضلع في كل ضلع الاخر اليه متولدة من هذه النسب مع الكسر المضروب فيه ونسبة كل ضلع مع بعض ضلع الاخر اليه مركب من النسبتين مثال ذلك الفان وخمسمائة وعشرون مخرج الكسور التسعة المنطقة قسمناه على عشر فخرج مائتان واثنان وخمسون ثم قسمنا الخارج الثاني على سبعة فخرج اربعة فاضلاع العدد هي هذه المخارج الاربعة ولسبة الواحد اليه ربع سبع تسع عشر والاثنان نصف سبع تسع عشر والخمسة سبع تسع عشر وربع ذلك والثمانون ربع سبع كما ان السبعين ربع تسع والثمانية وستون سبع كما ان الخمسة والاربعين نصف ربع سبع وبالجملة فنسبة جميع ما دونه بالمنطقات وما يتولد منها والعدد الاصم على اصطلاحه هو الذي لا تعده غير الواحد ويقابله بهذا المعنى المركب وهو الحاصل من ضرب عدد في الاخر وان لم تعد ذلك العدد احد هذه المخارج سواء عدها غيرها ام لا فنسبة ما دون ذلك العدد اليه انما يكون بالاجزاء كجزء من احد عشر وكاربعة اجزاء من ثلثة عشر ويسمى هذا القسم من الكسر اصم كما ان العدد يسمى ايضا اصم وان عده احد هذه المخارج ولعده من الاعداد الصم غير هذه المذكورات فهي حاصلة من ضرب منطق في اصم فنسبة الاصم اليه بالمنطقات ونسبة المنطق اليه بالصم وكل من الكسر المنطق والاصم اربعة اقسام الكسر اما واحد او عدد من جملة فرضت واحدا اما مطلقا او من جملة اخرى كذلك او فرضت عددا باعتبار اخر من جملة كذلك فهذه ستة اقسام الاول الكسر المفرد المطلق كثلث وكجزء من احد عشر فهو واحد من ثلثة او احد عشر فرضت واحدا مطلقا والثاني والثالث الكسر المفرد المضاف كثلث خمس واحد من ثلثة فرضت

١٣١ واحدا من خمسة كذلك وكثلث اربعة اخماس واحد من ثلثة فرضت واحدا ثم فرضت اربعة من خمسة فرضت واحدا الفرد الرابع الكسر المكرر المطلق كثلثين اثنين من جملة ثلثة فرضت واحدا وثلثة اجزاء من احد عشر والخامس والسادس الكسر المكرر المضاف كثلثي ربع عدد من ثلثة فرضت واحدا من اربعة فرضت واحدا وكثلثة ارباع خمسة اسداس عدد من اربعة فرضت واحدا فاذا جمع كسران فلا يخلو حال كل منهما عن احدى هذه الستة ارتقى الاقسام الممكنة الى احد وعشرين اقرانا جميع الاعداد الطبيعية من واحد الى ستة ثم اذا جمع اليها ثالث على احواله بلغت ستة وخمسين مجموع هو الباب الستة اعني ٢١ والخمسة اعني ١٥ والاربعة اعني ١٠ الى الواحد ثم الجمع اما مع الاضافة او لا معها كثلثة ارباع وخمسة اسداس من سبعة اثمان وتسعة اعشار واحد وامثال ذلك الى ما لا ضبط لها ولما كانت الواحد معتبرة في كل قسم فالواجب ان يقال الكسر اما مفرد اي واحد من جملة او متكرر اي متعدد من جملة وقد يعرض لكل منهما اضافة اي تعتبر تلك الجملة واحدا او عددا من جملة اخرى وهلم جرا وقد يجمع كسران فصاعدا بلا اضافة او معها والجميع يرجع الى الكسر المفرد والمكرر اذا اخذ من مخرج على ان الحق ان المفرد ليس من العدد او يقال احوال الكسر لا تتجاوز عن اربعة الافراد والتكرار والاضافة والتركيب فالكسر باعتبار هذه الصفات اربعة اقسام الاول يسمى الكسر المفرد كالنصف او الثلث وكجزء من احد عشر او جزء من تسعة عشر الثاني يسمى الكسر المكرر مضافا الى مثله او غيره كالثلثين او ثلثة الارباع او ثلثة ارباع الثلثين وكجزءين من احد عشر او اربعة اجزاء من تسعة عشر الثالث يسمى الكسر المركب وهو ان يعطف كسر من الكسور المذكورة على كسر اخر منها كالنصف والثلث او السدس والعشر وكجزء من احد عشر واربعة اجزاء من ثلثة عشر الرابع يسمى الكسر المضاف وهو ان اضاف كسر من الكسور المذكورة الى اخر كنصف الثلث وكجزء من احد عشر من جزء من ثلثة عشر ولهذا لو رد الامثلة المحملة بدلا من

١٣٢ من الامثلة التي لا فائدة في ايرادها مثنى ومخرج الكسر المفرد عدده اسماله في الواحد فهو اقل اعداد او نسبته ما دونها الكسر الى الجملة التي فرضت واحدا فان امثال التسع في الواحد تسعة فالتسعة مخرجه وهكذا جزء من احد عشر يكون مخرجه احد عشر لذلك ومخرج الكسر المكرر هو مخرج الكسر المفرد بعينه لان نسبته هي نسبة الواحد بعينها مضاعفة كالثلثين فان مخرجه ثلثة كما ان مخرج الثلث ثلثة وهكذا مخرج ثلثة اجزاء من احد عشر يكون احد عشر ومخرج المضاف هو الحاصل من ضرب مخارج مفرداته الاثنين كاملا او الاكثر بعضها في بعض لانه واحدا وعددا من جملة فرضت واحدا وعددا من جملة اخرى فضاعفت الجملة الاولى باحاد الاخيرة فنسبته سواء كان مفردا او مكررا هو لغة من نسب مفرداته الى مخارجها كسدس العشر فان مخرجه الحاصل من ضرب مخرج السدس وهو ستة في مخرج العشر وهو عشرة وذلك ستون وكجزء من احد عشر من جزء من ثلثة عشر فان مخرجه مائة وثلثة واربعون لانك قسمت كل جزء من احد عشر الى ثلثة عشر جزءا وهكذا في مكرره ومعطوفه واما الكسر المركب فيعتبر فيه مخارج مفرداته اذا المطلوب منها اقل عدد يكون لكون نسبة بعض ما دونه اليه على نسبة الواحد او اضعافه الى احد مخارج مفرداته بل على نسبة احد مفرداته الى مخرجه ونسبة بعض الاخر اليه على نسبة الاخر الى الاخر منها والمراد ان يجد اقل عدد له اجزاء مفروضة بالشكل لطمن لا فيطلب اقل عدد تعده اسماؤها اي مخارجها لسكل لدلو منها هكذا فان كانت المخارج متداخلة فالاكثر هو العدد الاقل فهو مخرج الكل كالثلث والتسع فان مخرجهما تسعة وان كانت متشاركة بعد بعضها او لا طلبنا اكثر عدد تعدها يسكل بسرح من لا ويسمى الجزء المشترك فيه ونظرنا ان ذلك المشترك فيه مخرج اي كسر من الكسور التسعة وغيرها اولا

اي عدد

ويسمى سماه او لعدمخرج ذلك الكسر جمع تلك المخارج المشتركة لكون ذلك الكسر موجودا في
جميع تلك المخارج المشتركة بالشكل كرمن السابعة ولهذا اسمى وفقيا اي كلها متوافقه
في هذا الجنس من الكسر وتلك الكسور لتلك المخارج اقل اعداد على نسبها بالشكل ح منها
وضع المخارج كيف كانت كثيره ام لا ونضرب الاول في المخرج الثاني او بالعكس والاول
وفق الاصغر ثم الحاصل في وفق الثالث بل وفي الاول في الاكثر ان لم يعد احدهما
الاخر والاكتفى بالاكثر ثم الحاصل في وفق الرابع كذلك وعلى هذا فما حصل بالاخره
فهو اقل عدد يعده المخارج المشتركة لشكل له لو وكل عدد يعده عدنا فللمعدود وغرف
سمى للعاد كما مرت الاشارة اليه فهو اقل عدد له الاجزاء المفروضه ويكون مخرج الكسر
المركب مثاله اردنا مخرج الربع والسدس والعشر وجدنا الاربعه والسته والعشرة
مشتركة في الاثنين كما سلكت منهجه وهو مخرج النصف فلكل واحد من هذه المخارج التلت
النصف ولهذا سمى النصف في هذا المثال وفقها اي كلها متوافقه في هذا الكسر فضرب
نصف الاربعه في السته يحصل اثنا عشر ثم نضرب هذا الحاصل في نصف العشرة يحصل ستون
وهو مخرج الكسر المركب المفروض اي لا يوجد عدد يصح منه الربع والسدس والعشر
جميعا اقل من الستين وان كانت المخارج متباينه يضرب بعضها في بعض ويكون الحاصل
مخرج الكسر المركب لشكل له لو ايضا مثاله اردنا مخرج السبع والتسع والعشر وجدنا
اسمائها اعني السبعه والتسعه والعشرة متباينه فضربنا الاول في الثاني والحاصل في
الثالث بلغ ستمائة وثلثين وهو المطلوب وان كانت المخارج بعضها مشتركة وبعضها
متباينة عملنا مع المشتركة ما ذكرنا وما حصل يكون بالضروره مباينا للمخارج المتباينة
لشكل كح من السابعه فنعمل بها اي بالحاصل والمتباينة عمل المتباين كالسدس والسبع

والعشر فان السته والعشرة مشتركان في الاثنين فضربنا نصف احدهما في
الاخر حصل ثلثون وهو مباين للسبعه مخرج السبع فضربنا احدهما في الاخر بلغ مائتين وعشرة
وهو المطلوب وان كان الكسر مركبا من الكسور المتماثله وهي في معنى الكسور المكررة
اكتفينا بمخرج واحد منها كالسدس والسدس فان مخرجه سته وعلى هذا قياس سائر
الامثله **فائدة** موضع الكسور في الكتابه تحت الصحاح وتحت الاحاد لانها عدد
من جملة فرضت واحدا من تلك الاحاد فربما زيد سطر المخرج على الصحاح وتساوى
ونقص وموضع مخرج الكسور تحت الكسور مثلا الخمسه والنصف يكتب هكذا ٥ ١/٢ اى
توضع تحت الخمسه بعد الفاصله صورة الواحد وتحتها صورة الاثنين وان لم
يكن مع الكسر صحيح اثبت صفر مكانه مكان الصحيح ثم اثبت الكسر تحت الصفر كما
اذا لم يكن في الصحاح احاد كالثلث فانه يكتب هكذا ٠ ١/٣ وكعشرة وربع يكتب هكذا
١٠ ١/٤ ويفصل بين الصحيح والكسر او بين الصفر والكسر بخط فالواسطه ارتفاع اعظم
حل على وجه الارض الى قطر ما كتب سبع عرض شعيرة الى الذراع اي نسبة الواحد
الى الف وثمانمائه فكسون هكذا ٠ ١/١٨٠٠ وفي المضاف يكتب كل مفرد مع مخرجه
فنصف السدس يكتب هكذا ١/٢ ١/٦ وثلث خمس العشر هكذا ١/٣ ١/٥ ١/١٠ وفي المكرر يكتب عدده
وتحته مخرجه وفي المركب مجموعه من مخرجه ١/١٢ اونكتب مع المخرج على صورة الكسر المكرر كالربع
والسدس فان مخرجه اثنا عشر ومجموع الربع والسدس منه خمسه فوضعناها مع المخرج
هكذا ٥/١٢ **فائدة اخرى** اذا نسبت عددا الى اخر فاجتهد في وجازة اللفظ بان تعمل
مكان نصف النصف الربع وبدل نصف الثلث السدس وعلى هذا فاذا اضفت
كسرا الى اخر مباعدين مخرجيهما بان تقول مكان ثلث الربع نصف السدس وقدم

اعظمهما بان تعبر عن جزء من خمسة عشر بثلث الخمس لا بخمس الثلث وهذا في الكسر المركب
تعبر عن خمسة الاسداس بالنصف والثلث لا بالثلث والنصف وعلى هذا القياس
واذا نسبت الكسر الاصم فاجتهد في ان تعبر عنه بالمنطق ما امكن بان تنسبه الى حاشيتين
منطقتين وعشر من مخرجه الاصم وتاخذ نصف مجموع نسبته اليهما مثلا الفرد من احد
عشر خمس ونصف خمس لعشرة وربع الاثني عشر نصفهما من ونصف خمس وربع خمس
فاذا اردنا تحقق التفاوت باخذ المخرج المشترك وهو اربعمائة واربعون وبينه
الجزء من احد عشر جزءا منه مائة وعشرون وثمنه ونصف خمسة وربع خمسه مائة وواحد
وعشرون فالتفاوت نصف سدس عشر وسياتي في تحويل الكسور طريق لفر

الفصل الثالث في ضرب ما فيه كسور ضرب الكسور مبني على التجنيس والتقدير
الكسور من جنس واحد اي احدها من مخرج واحد بان تقسم المخرج المشترك على كل مخرج
مخصص فان الكسر مفردا او مضافا فالخارج هو الماخوذ وان كان مكررا المضروب
الخارج في عدده وبجمع الماخوذات ولطلب الصحيح من جنس الكسور اي ضربه في المخرج المشترك
وذلك اذا كان مع الكسر صحيح هو له والتجنيس ان تضرب الصحيح في مخرج الكسر وزاد صور
ذلك الكسر على الحاصل تخصص والحاصل ان التجنيس يصير الكسور وكلها مكررة من مخرج
واحد ثم ضرب الصحيح في ذلك المخرج وزيادة تلك الكسور من ذلك المخرج عليه حتى يصير المجموع
كسورا مكررة من مخرج واحد مثاله الاربعة والثلث تضرب الاربعة في الثلثة ليحصل اثنا
عشر فمنا هذا ما وعد من ان الكسر لا يجب ان يكون مضافا الى جملة اكثر منه ويزيد عليه
واحد ليصير المجموع مجنس ثلثة عشر اثلثا والسدس وثلثة ارباع المخرج المشترك اثنا
عشر والكسور منه احد عشر والضرب الخمسة فيه ليحصل ستون ويزيد عليه احد عشر فالمجنس

احد وسبعون نصف سدس وان لم يكن مع الكسر صحيح اعتبر صورة الكسر على ما كان
عليه كان سدس وثلثة ارباع صورته احد عشر نصف سدس ولا حاجة الى ان
اعتبرت على انه صحيح وبعد تقرير هذه المقدمة نقول ضرب الكسور نوعان مخصص كل
منهما بضابطه الاول ان الكسر في كلا طرفي المضروب والمضروب فيه والثاني
ان يكون يختص باحد الطرفين والنوع الاول ثلثة اصناف لانه اما ان تكون مع كل من
الكسرين صحيح او يكون الصحيح في احد الطرفين فقط او لا يكون ذلك في شي منهما وكيفية
العمل في الاصناف الثلثة ان تضرب مجنس الطرفين لعددهما وهو عدد كسور مكررة
زايدة على مخرجها المجموع حاصل ضرب صحيح هذا الطرف الا واحدا في مخرجها مع صورة
كسر هذا الطرف في الاخر وهو الصنف الاول كذلك او مجنس احد الطرفين وهو من القبيل المذكور
في صورة كسر الطرف الاخر او مجنسه كما عرفت وهو اقل من مخرجها ضرورة او صورة
كسر احد الطرفين او مجنسه في صورة كسر الطرف الاخر كذلك فما حصل على التقادير الثلثة
تسميه الحاصل الاول وذلك كسور مكررة اما من حيث العددية فاقتضاه
عملك بما في ضرب الصحاح واما من حيث الجنس فمن مخرج يحصل من ضرب احد مخرجي
كسري الطرفين في الاخر لان حاصل الضرب ما يكون نسبته الى الواحد مؤلفة من نسبتي
الضلعين اليه وتاليف النسبة تضعيف اقدارها بعضها ببعض ثم تضرب مخرج احد
الكسرين في مخرج الاخر فما حصل وهو مخرج الكسور الحاصل الاول تسميه الحاصل الثاني
فان كان الحاصل الاول ازيد من الحاصل الثاني وذلك في الصنف الاول او مثاله
وذلك من اقسام الصنف الثاني فقسم الاول على الثاني اي ياخذ لكل ما في الحاصل
الاول من امثال الحاصل الثاني واحدا فان بقي شي منه اقل من الحاصل الثاني
نسبناه منه والا اي ان كان الاول ناقصا من الثاني نسبناه منه بمخارج القسمة و

او حاصل النسبة هو المطلوب من عمل ضرب الكسور فى الاصناف الثلثة مثال الصنف الاول وهو
ما يكون مع كل كسر من الكسرين صحيح خمسة وثلثون وثمن فى سبعة وثلثة ارباع مجنس المضروب ستة
عشر ثمنا ومجنس المضروب فيه احد وثلثون ربعا فالحاصل الاول اربعمائة وستة وتسعون نصف
سدس وحاصل ضرب احد المخرجين فى الاخر اعنى الحاصل الثانى وهو مخرج نصف سدس اثنا عشر
فقسمنا الاول على الثانى اى احد ثامنه بكل اثنى عشر واحد فخرج احد واربعون صحيحا وبقى
اربعة نسبناه اليه بالثلث فمجموع الخارج احد واربعون وثلث وهو المطلوب وفى هذا الصنف
يكون الحاصل الاول دائما ازيد من الحاصل الثانى اذ الصحيح موجود فى كلا الطرفين ولا يكون
الصحيح اقل من الواحد فعلى التجنيس يكون الحاصل من ضرب كل منهما اى من واحد الطرفين
فى المخرج هو المخرج بعينه فاذا ازيد صورة الكسر عليه اى على المخرج صار المجموع ازيد من المخرج فحاصل
ضرب المجموعين يكون اكثر من حاصل ضرب المخرجين ضرورة ان حاصل ضرب الزائدين
اكثر من حاصل ضرب الناقصين واما الصنف الثانى فله اقسام ثلثة فان احد
الطرفين وهو مجنس الصحيح مع كسره اكثر من مخرج ذلك الكسر والطرف الاخر وهو صورة كسر اقل
من مخرجه فان كانت الاربعة متناسبة كانت متساوية الحاصلين والا كان فضل احدهما
على الاخر فان كانت نسبة مجنس الصحيح مع كسره الى مخرجه اعظم من نسبة مخرج كسر الطرف الاخر
الى صورته كان الحاصل الاول اكثر من الثانى وان كانت اصغر كانت اقل مثال القسم
الاول منه اربعة اخماس فى واحد وربع صورة كسر المضروب اربعة
ونسبتها الى مخرجه باربعة اجزاء من خمسة اجزاء ومجنس المضروب فيه خمسة ارباع ونسبة مخرجه
اليه الى باربعة اجزاء من خمسة فالحاصل الاول من ضرب الطرفين هو عشرون والحاصل الثانى
من ضرب الوسطين ايضا عشرون فخارج القسمة واحد اى فى هذا النصف واحد وهو المطلوب مثال
القسم الثانى منه ستة وثلثة ارباع فى اربعة اجزاء من احد عشر مجنس المضروب سبعة وعشرون

دلم

ونسبته الى مخرج كسره وهو اربعة ستة امثال وثلثة ارباع وصورة كسر المضروب فيه اربعة
ونسبة مخرجه اليه بالمثلين وثلثة ارباع والاول اعظم فالحاصل الاول مائة وثمانية
والحاصل الثانى اربعة واربعون فقسمنا الاول على الثانى فخرج اثنان وخمسة اجزاء من
احد عشر وهو المطلوب القسم الثالث منه الخمس فى ثلثة وربع صورة كسر المضروب واحد مثال ج
ونسبة المخرج اليها خمسة امثال ومجنس المضروب فيه ثلثة عشر ونسبته الى مخرج كسره ثلثة
امثال وربع والاولى اعظم ولا تخفى ما فى العبارة من تبديل نظامها فالحاصل الاول
ثلثة عشر والحاصل الثانى عشرون فنسبنا الاول من الثانى بخمس وربع قدم الخمس وهو المطلوب ج
الكسرين كما ذكر فى الفائدة الثالثة مثال الصنف الثالث النصف والثلث فى ثلثة
ارباع الخمس صورة الكسر الاول وهو المركب بعد التجنيس خمسة اسداس وصورة فنصفه ثلثة وثلثه اثنان
الثانى وهو المضاف ثلثة اصناف عشر فالحاصل الاول خمسة عشر نصف سدس عشر و
مخرج الاول ستة ومخرج الثانى عشرون فالحاصل الثانى وهو مخرج كسور الحاصل الاول
مائة وعشرون فنسبنا الاول من الثانى بالثمن وهو المطلوب وفى هذا الصنف يكون
الحاصل الاول ابدا اقل من الثانى لان صورة الكسر دائما اقل من مخرجه فحاصل ضرب
الاقلين اقل من حاصل ضرب الاكثرين ضرورة واما النوع الثانى وهو ما يختص الكسر
باحد الطرفين فصنفان الاول ان يكون مع الكسر صحيح الثانى ان لا يكون معه ذلك
وكيفية العمل فى الصنفين ان تضرب مجنس الطرف ذى الكسر وذلك كسور مكررة زائدة
على مخرجها بمثل تام او صورة كسره وهى اقل من مخرجه جزء واحد او مجنسه ان كان مركبا
فى الطرف الصحيح فان كان الحاصل وهو من حيث العددية ظاهر تمام فى الصحاح ومن حيث
الجنسية الكسر المضروب بعينه لان حاصل الضرب ما تألف نسبته الى الواحد من سبيل الضلع

اليه واحدى النسبتين منها المساواة والاخرى ما له الى الواحد اكثر من مخرج الكسر وذلك
في الصنف الاول ضرورة او مساوياً له وذلك من اقسام الثاني قسم علمه والانسب
منه مثال الصنف الاول من ستة في ثلثة وربع بخمس ذي الكسر ثلثة عشر والحاصل منه في
الصحيح هو اكثر من المخرج ثمانية وسبعون قسمناه على المخرج وهو اربعة خرج تسعة عشر ونصف
وهو المطلوب والحاصل في هذا الصنف لما كان حاصلا من ضرب اكثر من المخرج فيه ابداً كان
من المخرج كما في الصنف الاول من النوع الاول واما الصنف الثاني فله اقسام لان
ضرب صورة الكسر في المخرج قد يساويه وقد يزيد وقد ينقص مثال القسم الاول اربعة
في ربع الحاصل من ضرب صورة الكسر في الصحيح اربعة والمخرج ايضا اربعة فخارج القسمة
واحد وهو المطلوب مثال القسم الثاني ثمانية في اربعة اخماس صورة الكسر اربعة و
والحاصل من ضربها في الصحيح اثنان وثلثون قسمناه على المخرج خرج ستة وخمسان
وهو المطلوب مثال القسم الثالث ثلثة في نصف السدس صورة الكسر واحد والحاصل
من ضربه في الصحيح ثلثة قسمناها على المخرج وهو اثنا عشر خرج الربع وهو المطلوب ولا يخفى انه ليس
في تفصيل هذه الاقسام مزيد فايدة واعلم انك لو ضربت كل مفرد من احد المضروبين
صحيحها وكسرها في كل مفرد من الآخر وجمعت الحواصل الجنس الى الجنس كما في ضرب المركبات
من الصحاح استغنت عن التجنيس مثلا ثلثة وثمن في سبعة وثلثة ارباع تحصل المطلوب بضرب
خمسة في سبعة وفي ثلثة ارباع وضرب ثمن في سبعة وثلثة ارباع وعلى هذا يكون
ضرب الكسور بنوعيه الكسر في الصحيح وفي الكسر وان كانت المضروبات اكثر من اثنين
عملنا باثنين منها العمل المعلوم بطريقه وبالحاصل والثالث كذلك اذ لا نحتاج الا الى عن
احد الاصناف الخمسة ثم بالحاصل والرابع الى ان ينتهي وهذا الطريق يسهل لمن ادق

والطف عملا وهو ان يجنس كل مضروب ان احتيج والا ترك بحاله ثم تضرب المجنسات
بعضها في بعض ثم المخارج المشتركة بعضها في بعض وتقسم الاول على الثاني يخرج المطلوب مثلا اربعة
ثلث وربع وثمن اثنان ونصف سدس ثلثة اخماس اخذنا الاربعة ومجنس الثاني وهو ثلثة
واربعون ومجنس الثالث وهو خمسة وعشرون وصورة الرابع وهو ثلثة ضربنا بعضها
في بعض حصل ٥ ٥ ٩ ٥ ٣ او ذلك كسور من المخرج الحاصل من ضرب المخارج اي جزء
سبعمائة وعشرين فقسمنا الاول على الآخر خرج سبعة عشر وستة وستون من ٥ ٣
٧ وبرهان ذلك لا يخفى على المتامل **الفصل الرابع** في قسمة الكسور وهي ثمانية اصناف
اذ العدد ثلثة انواع صحيح فقط وكسر فقط وكسر وصحيح معاً والثلثة في الثلثة تسعة اقسمة — الاول
الصحاح على الصحاح وقد تقدمت ٢ الصحيح على الكسر ٣ الصحيح على الصحيح والكسر ٤ الكسر
على الكسر ٥ الكسر على الصحيح ٦ الكسر على الصحيح والكسر ٧ الصحيح والكسر على الصحيح والكسر ٨
الصحيح والكسر على الصحيح ٩ الصحيح والكسر على الكسر وانما كان اصناف الضرب ستة واصناف
القسمة ثمانية مع ان الظاهر تسعة او اصناف الضرب خمسة لان الاصناف المنعكسة غير معتبرة
في الضرب كما اشرنا اليه في فصله وهو ان ضرب ا في ب هو ضرب ب في ا بخلاف
القسمة فان قسمة ا على ب ليس كعكسه اذ القسمة هي النسبة او العمل في جميع الاصناف الثمانية
مبني على التجنيس وهو ان تضرب كل من المقسوم والمقسوم عليه في المخرج المشترك
بين كسريهما مفردين كانا او مركبين او مختلفين ان كان كل منهما ذا كسر او تضرب كل منهما
في المخرج الموجود المستخرج على حسب كسره ان كان احدهما ذا كسر فقط والحاصل ان يصير
جميع المقسوم وجميع المقسوم عليه من جنس واحد من الكسر اي جعل الكسور الكسرة من مخرج
واحد ثم تقسم حاصل المقسوم على حاصل المقسوم عليه ان تساويا او كان الاول اكثر

من الثاني والاثنين منه فخارج القسمة هو واحد في الاول وعدد صحيح بلا كسر ومعه في
الثاني وحاصل النسبة في الثالث هو المط وبرهانه ان نسبة حاصل المقسوم الى حاصل
المقسوم عليه كنسبة المقسوم الى المقسوم عليه لانهما حصلا من ضرب المخرج المشترك
او الموجود فيهما لو من السابعة وكل اعداد على نسبة واحدة فخارج قسمة كل مقدم على تاليه متحد
لانه عدد نسبته الى الواحد كنسبة المقسوم الى المقسوم عليه والنسبة متحدة ومن ذلك انه علم ان الواحد
على نسبة المقسوم مثلا وفقا بينهما ما قسم احدهما على الآخر خرج المط وذلك يشمل الصحاح
والكسور مثال الصنف الاول من الثمانية الاخيرة وهو قسمة الصحيح على الكسر خمسة على
اربع ٥ الحاصل من ضرب الخمسة في المخرج عشرون والحاصل من ضرب ثلثة اربع وثلثة
قسمنا الاول على الثاني خرج ستة وثلثان وهو المط وفي هذا الصنف يكون حاصل
المقسوم ابدا ازيد من حاصل المقسوم عليه لان الصحيح لا يكون اقل من الواحد والحاصل
منه في المخرج هو المخرج بعينه والحاصل من الكسر في المخرج يكون اقل منه ابدا واما الصنف الثاني
وهو قسمة الصحيح على الصحيح والكسر فقسمان لان حاصل المقسوم اما ان يكون ازيد من حاصل المقسوم
عليه او اقل منه ولا يمكن تساويهما لان الصحيح المقسوم ان كان مساويا للصحيح المقسوم عليه او اقل
منه صار حاصل المقسوم عليه بسبب الكسر الذي مع المقسوم عليه ازيد من حاصل المقسوم
وان كان الصحيح المقسوم ازيد من الصحيح المقسوم عليه ولا اقل من ان يكون بواحد فيزيد على
حاصل المقسوم بسبب ذلك مثل المخرج والذي يضاف الى حاصل المقسوم عليه بسبب ضرب
الكسر في المخرج يكون اقل من المخرج ابدا فحاصل المقسوم على هذا التقدير يصير ازيد من حاصل المقسوم
عليه واذا كانت القاعدة المذكورة مطردة في جميع الاقسام وجميع الاصناف فلا فائدة
في الاطناب بهذا التفصيل مثال القسم الاول سبعة على ستة وخمس ضربنا السبعة في المخرج

الواحد ح

وهو الخمسة حصل خمسة وثلثون وضربنا ستة وخمسين الضافية حصل اثنان وثلثون
قسمنا الاول على الثاني خرج واحد وثلثة اربع ثمن وهو المط مثال القسم الثاني
اثنان على ثلثة وثلث حاصل المقسوم ستة اذ المخرج ثلثة وحاصل المقسوم عليه عشرة نسبنا
الاول من الثاني ثلثة اخماس وهو المط واما الصنف الثالث وهو قسمة الكسر على الكسر
فثلثة اقسام لامكان مساواة الحاصلين وفضل احدهما على الاخر مثال اول القسمة الكسر على
نظيره كالثلث على الثلث مثال الثاني اربعة اخماس على الثلثين المخرج المشترك
خمسة عشر فحاصل المقسوم اثنا عشر وحاصل المقسوم عليه عشرة قسمنا الاول على
الثاني خرج واحد وخمس وهو المط مثال الثالث ثلث الخمس على الثمن المخرج المشترك
مائة وعشرون فحاصل المقسوم ثمانية وحاصل المقسوم عليه خمسة عشر نسبنا الاول
من الثاني بالثلث والخمس وهو المط واما الصنف الرابع وهو قسمة الكسر على
الصحيح فحاصل المقسوم ابدا اقل من حاصل المقسوم عليه لان الصحيح لا يكون اقل من الواحد
واذا ضرب في المخرج يكون حاصل المقسوم عليه مثل المخرج وحاصل الكسر في المخرج يكون اقل
من ذلك بالضرورة مثاله اربعة اخماس على اربعة حاصل المقسوم في المخرج اربعة
وحاصل المقسوم عليه عشرون نسبنا الاول من الثاني بالخمس وهو المط واما الصنف
الخامس وهو قسمة الكسر على الصحيح والكسر فقسم واحد ايضا لمثل ما ذكرنا آنفا مثاله
ربع وسدس على ثلثة وثلث المخرج المشترك اثنا عشر فحاصل المقسوم خمسة وحاصل
المقسوم عليه اربعون نسبنا الاول من الثاني بالثمن وهو المط واما الصنف السادس
وهو الصحيح والكسر على الصحيح والكسر فثلثة اقسام مثال الاول ثلثة ونصف على مثله مثال
الثاني اربعة وثلث على اثنين ونصف وثلث المخرج المشترك ستة فحاصل المقسوم

ستة وعشرون وحاصل المقسوم عليه سبعة عشر قسمنا الاول على الثاني خرج واحد
وتسعة اجزاء من سبعة عشر وهو المطلوب مثال الثالث ثلثة وربع على ستة ونصف المخرج
المشترك اربعة فحاصل المقسوم ثلثة عشر وحاصل المقسوم عليه ستة وعشرون نسبنا
الاول من الثاني بالنصف وهو المطلوب واما الصنف السابع وهو الصحيح والكسر
على الصحيح فقسمان لما مر في الصنف الثاني مثال الاول خمسة وثلثة من اربع على اربعة
فحاصل المقسوم ثلثة وعشرون وحاصل المقسوم عليه ستة عشر قسمنا الاول على الثاني
خرج واحد وربع وثمن ونصف ثمن مثال الثاني ثلثة وثلث على ستة حاصل المقسوم
عشرة وحاصل المقسوم عليه ثمانية عشر نسبنا الاول من الثاني بخمسة اتساع وهو المطلوب
واما الصنف الثامن وهو الصحيح والكسر على الكسر فقسم واحد كما مر في الصنف الاول
مثاله ستة وثمان على عشرة اجزاء من احد عشر المخرج المشترك ثلثة وثلثون فحاصل
المقسوم مائتان وعشرون وحاصل المقسوم عليه ثلثون قسمنا الاول على الثاني
خرج سبعة وثلث وهو المطلوب **الفصل الخامس** في التضعيف والتنصيف والجمع
والتفريق في الكسور جمع بين الاعمال الاربعة في فصل كما في الصحاح وقدمهاهنا كل
على الضرب والقسمة لتوقفهما عليها فيها بخلاف الكسور التضعيف ان كان مخرج
الكسر اي كسر كان فردا اضعفنا صورة الكسر بعدما رددنا الكسور الى الكسور المفردة
او المكررة من مخرج واحد كما مر طريقه فان كان المضعف بعد اقل من المخرج نسبنا
منه فحاصل النسبة مضعف الكسر وان صار ازيد من المخرج اخذنا مثل المخرج واحدا
ولا يصير مثل المخرج ونسبنا الباقي الى المخرج فمجموع الواحد وحاصل النسبة مضعف الكسر
وظاهر انه لا يصير مساويا للمخرج مثال الاول اردنا ان نضعف الخمس ضعفنا صورته

اربعة المخرج ج

صار اربعة وذلك اقل من المخرج وهو خمسة فنسبنا الاربعة اليه باربعة اخماس
وهو المراد واردنا تضعيف ربع وسدس ضعفنا صورته وهي خمسة صارت
عشرة وذلك اقل من المخرج وهو اثنا عشر فنسبناها اليه بخمسة اسداس مثال الثاني
اردنا تضعيف ثلثة اخماس ضعف صورة الكسر ستة اخذنا الخمسة واحدا ونسبنا
ما بقي وهو واحد الى المخرج بالخمس فضعف الكسر واحد وخمس وكذلك اذا اردنا
تضعيف ثلث وربع مضعف صورة الكسر وهي سبعة اربعة عشر اخذنا المخرج وهو
اثنا عشر واحدا ونسبنا الباقي اليه بالسدس ولان المخرج فرض فردا فلا يمكن ان
ان يصير صورة الكسر بعد التضعيف مساويا له وان كان المخرج زوجا نصفنا المخرج
لان نسبة كل مخرج الى مخرج كنسبة كسر الثاني الى كسر الاول اذا كان الكسران متفقي العدد
لان ضرب المخرج الاول في كسره يساوي عدد الكسر كضرب المخرج الثاني في كسره واذا
كانت اربعة اعداد مسطح الاول في الرابع كمسطح الثاني في الثالث فهي متناسبة
من يز فاذن تضعيف المخرج مخرج لضعف الكسر كما ان ثلث المخرج مخرج لثلثة امثاله كسره
وعلى هذا فان صار متساويا لصورة الكسر المضعفة واحدا كالنصف ولا نظير له
وان كان المتضعف بعد اكثر من صورة الكسر نسبناها اليه مثاله الربع نصفنا
الاربعة ونسبنا صورة الكسر وهو واحد الى المنصف بالنصف وان صار
المنصف اقل من صورة الكسر اخذنا المساوي المنصف واحدا ونسبنا الباقي
وهو اقل من الواحد لانه اقل من المخرج الى المنصف فمجموع الواحد وحاصل النسبة
يكون ضعف الكسر مثاله خمسة اثمان نصفنا الثمانية واحدا فلا ربعة واحدا اذ لا يقتضي
مهنا لا بقاء الكسر على عدده فيقال خمسة ارباع ونسبنا ما بقي وهو واحد الى الاربعة

معنى كون العدد جزءا لاخر انه يعده وعدم كونه جزءا انه مركب من اعداد وكل مركب منها يعد ذلك العدد
فالعدد المركب يكون جملة اجزاء الاخر قد يكون اقل وقد يكون اكثر

منه اي من الواحد المجزأ او من الخمسين الباقين منه وذلك ستة على الثلث الذي مع
الصحيح ليكون الثاني من الصحيح ثلثة والحاصل من الكسر خمسين وثلثا وهو المطلوب **الفصل
السادس** من الباب الثاني من الفن الاول في تحويل الكسر من مخرج اي مخرجه الى
مخرج كسر اخر معناه ان يطلب من مخرج اخر ما نسبته اليه كنسبة الكسر الى مخرجه وذلك مما
يحتاج اليه كثيرا سيما فيما اذا قسمت عددا اكثر على عدد اقل وبقي معك كسر اي بقي من
المقسوم شيء اقل من المقسوم عليه ونسبته اليه وطلبت على هذه النسبة من الواحد كما
عرفته او كان المقسوم من اول الامر اقل من المقسوم عليه ونسبته اليه على نسبة كسر فان
شئت نسبت الباقي في الاول او المقسوم في الثاني الى المقسوم عليه على انه اي المقسوم
مخرجهما اي الثاني او المقسوم المنسوب سواء كانت بالكسور المنطقة التسعة وما يتولد
منها او بغيرها وان شئت حولتها الى المخرج المصطلح عليه عند العامة كالذراع في المقادير
والدنانير في الاثمان والمن في الاوزان والتحويل بان تضرب الكسر المنسوب الى المخرج المحول
عنه في المخرج المحول اليه وتقسم الحاصل على المخرج الاول المحول عنه فان الخارج من القسمة هو
مقدار المنسوب من المخرج المحول اليه وذلك ان نسبة المنسوب اعني الباقي او المقسوم
من المقسوم هو عليه في هذه المسئلة الى المنسوب اليه وهو المقسوم عليه في القسم الاول
كنسبة عدد المجهول المطلوب الى المخرج المحول اليه اذ لا معنى للتحويل الا تحصيل ما هذه نسبته وهذه اربعة
اعداد متناسبة الاول الباقي او المقسوم الاول الثاني المقسوم عليه المنسوب اليه
وهو المخرج المحول عنه الثالث المجهول المطلوب الرابع المخرج المحول اليه ليس المنسوب من طرفي
النسبة بالمقدم والمنسوب اليه بالتالي ومعنى التناسب اي كون الاول الى الثاني على نسبة
الثالث الى الرابع انه اذا اخذ اي اضعاف امكن للاول والثالث اي للمقدمين متساوية

اي على انه واحد

المراتب للتاليين كذلك كان بحيث لو زاد اضعاف المقدم الاول على اضعاف
تاليه وان نقصت او ساوت نقصت وساوت وقد بين في الاسطقسات اي في
المسائل التي جمعها اقليدس لاصول الهندسة والحساب في الشكل السادس
عشر في ترتيب ثابت من المقالة السادسة وهي لاصول الهندسة انه اذا كانت
اربعة مقادير اي خطوط متناسبة فسطح الطرفين اي الاول والرابع اي حاصل
ضرب احدهما في الاخر وهو سطح متوازي الاضلاع قائم الزوايا الحيطان بهما كما
سيعرف مساو لسطح الوسطين اي الثاني والثالث واما لاصول الحساب
فقد بين ذلك في الحساب التاسع عشر من السابعة كل اربعة اعداد فان كانت
متناسبة كان مسطح الاول في الرابع اي حاصل تضعيف احدهما بعدد الاخر كمسطح
الثاني في الثالث ويلزم من ذلك انه اذا كان احد الاربعة مجهولا والباقية معلومة
علم المجهول من قبل هذه المعلومات ويستعمل ذلك المعاملات لان نسبة الثمن الى
المثمن السعر الى المسعر وبالخلاف نسبة المثمن الى الثمن كنسبة المسعر الى السعر وبا
وبالابدال نسبة المثمن الى السعر كنسبة المثمن الى المسعر وبالتركيب نسبة جميع الثمن والمثمن
الى المثمن كنسبة جميع السعر والمسعر الى المسعر وبالقلب نسبته جميعها الى الثمن كنسبة
جميعها الى السعر وبفصلها نسبة الثمن الى المثمن كنسبة السعر الى المسعر فمن ثم كان الاربعة
علمت ما فيها لان المجهول لا يخ اما ان يكون احد الطرفين او احد الوسطين فان كان
احد الطرفين وقسمنا مسطح الوسطين المعلومين المساوي لمسطح الطرفين على الطرف
المعلوم يخرج طرف المجهول فانه اذا قسم حاصل الضرب على احد المضروبين خرج
مضروب الاخر لان نسبة الخارج الى الواحد كنسبة المضروب الاخر اليه اذ كلاهما كنسبة

بالربع وحصل بتضعيف خمسة اثمان واحدا وربعا وهو المقصود التضعيف ان كان
صورة الكسر المفروض بعدد ه الى الكسر المكرر ان كان مركبا فرداضعفنا مخرجه
فهو مخرج كسر هو نصف الكسر المفروض لما عرفت من البرهان مثاله اردنا تضعيف
ثلثة اثمان ضعفنا الثمانية ونسبنا الثلثة الى المضعف فالثمن ونصف الثمن وهو
المط وان اردنا تضعيف ثلث وربع ضعفنا الاثنى عشر ونسبنا السبعة الى المضعف
بسدس وثمن وان كانت صورة الكسر المفروض المردود الى الكسر المكرر ان كان
مركبا زوجا نصفنا ها مثاله اردنا تضعيف الثلثين نصفنا صورته صار واحدا
نسبناه من المخرج بالثلث وهو المط وفى تضعيف خمسة اسداس ونصف تسع نصفنا
صورته وهى ستة عشر من ثمانية عشر صار ثمانية نسبناه منه بالثلث والتسع وان
كان مع الكسر صحيح فان كان زوجا فى منصفه بحاله فالكسر صحيح ومنصف الكسر بحاله
بلا تغير وضم الى كسر اخر وان كان فردا جعلنا النصف الحاصل من تنصيفه منصف الى
الكسر الجمع طريقه ان نحصل مخرج مشترك بين تلك الكسور كما مر طريق تحصيله ونجمع واحد
واحد من تلك الكسور ماخوذة من ذلك المخرج فان كان المجمع اقل منه اى من ذلك المخرج
نسب اليه وان صار المجمع مساويا له للمخرج كان المجموع واحدا ضرورة وان صار اكثر
من المخرج قسمنا المجمع عليه على المخرج فالخارج يكون صحاحا لما عرفت فى برهان قسمة الكسور
وان بقى شى اقل من المخرج نسبناه اليه فالمجموع الصحاح وحاصل النسبة هو المط مثال الاول
اردنا ان نجمع الثلث والخمس والربع والعشر المخرج المشترك بينها ستون فاخذنا
واحدا واحدا من الكسور المذكورة منه ثلثة عشرون وخمسة اثنا عشر وربعه خمسة عشر
وعشره ستة مجموعها ثلثة وخمسون نسبناها الى الستين مجتهدين فى وجازة اللفظ

بالنصف والثلث ونصف العشر وهو المط مثال الثانى اردنا ان نجمع النصف
والثلث والسدس والمخرج المشترك ستة نصفه ثلثة وثلثه اثنان وسدسه واحد المجموع
ستة فمجموع هذه الكسور واحد مثاله الثالث اردنا ان نجمع ثلثين وثلثة ارباع واربعة
اخماس المخرج المشترك ستون ثلثاه اربعون وثلثة ارباعه خمسة واربعون و
اربعة اخماسه ثمانية واربعون مجموعها مائة وثلثة وثلثون قسمناه على
ستين مخرج ذلك الكسر خرج اثنان صحيحا وبقى ثلثة عشر ونسبته الى الستين خمس
ونصف عشر فمجموع الكسور المفروضة اثنان وخمس ونصف العشر التفريق اذا
اردنا نقصان كسر من اخر جنسا بما اى اخذنا مقدار كل منهما من المخرج المشترك
بينهما ونقصنا مقدار المنقوص من مقدار المنقوص منه نسب الباقى الى المخرج
المشترك فحاصل النسبة يكون الحاصل الكسرين مثال ذلك اردنا نقصان الربع
من ثلث المخرج المشترك اثنا عشر ومقدار الاول منه ثلثة ومقدار الثانى اربعة
نقصنا الاول من الثانى بقى واحد نسبناه الى اثنى عشر نصف السدس وهو الحاصل
وان كان الكسر المنقوص اكثر من المنقوص منه فلا يمكن العمل الا ان يكون المنقوص منه
صحيح فح يؤخذ منه من الصحيح واحد وينقص منه بعد تحليله الى مجنس الكسر المنقوص و
منه ويزاد الباقى من المجنس على المنقوص منه نظير ما مر فى تفريق الصحاح اذا كان العدد
المحاذى اكثر مما فوقه مثال ذلك اردنا ان ننقص ثلثة اخماس من اربعة وثلث
المخرج المشترك بين الكسرين خمسة عشر ومقدار المنقوص منه اى من ذلك المخرج تسعة
ومقدار الكسر الذى مع الصحيح المنقوص منه خمسة فلم يمكن هذا التفريق الا بان ياخذ
من الاربعة واحدا ونحوله الى خمسة عشر ثلث خمس وننقص ثلثة الاخماس وهو تسعة

المقسوم اى الحاصل الى المقسوم عليه الى احد المفروضين وان كان المجهول احد الوسطين
قسمنا مسطح الطرفين على الوسط المعلوم لمخرج المجهول ثم ان لكل من هذه القسمة الى القسمة
احد المسطحين على احد المعلومين شى بالضرورة يكون كسر الاعداد المخرج المحول اليه واردنا
ان ننسبه الى مخرج ثالث كانت نسبة هذا الباقى الى المخرج الثانى الى المخرج الاول الا ان
ينسب الثانى الى المقسوم عليه وهو ههنا المخرج المحول عنه كنسبة المجهول الى المخرج الثالث
وهكذا الى حيث يراد ان نحول اليه ان نتى فى كل قسمة شى وقبل ان نوضح ما ذكرنا بمثال يجب
بحث معرفة بعض ما اصطلح عليه العامة وهو ان تعلم ان الدوانق مخرجها من الدينار
ستة اى كل دينار ستة دوانق والطساسيج مخرجها من الدانق اربعة والشعيرات
مخرجها من الطسوج اربعة فالدينار ستة وتسعون شعيرة واما شعيرات الذراع فستة
والقضا ان سائر مخرجها من المن اربعون مصطلح خراسان وفى كرمان الصنجة من المن
مائتان واربعون وفى الفارس اربعمائة والاوقات مخرجها من المن اربعة وعشرون
وفى كل بلد مصطلحون على ما يشاؤن ثم نقول للمثال اذا اقسمنا خمسين دينارا على
ثلثة عشر نفرا خرج ثلثة وبقى احد عشر نسبته الى المقسوم عليه بالنسبة الكسرية ونقول
الخارج ثلثة واحد عشر جزءا من ثلثة عشر من دينار فان اردنا ان نحول هذا الكسر من
مخرج ثلثة عشر الى مخرج الدوانق ليسهل على العامة تصوره لا ستلافهم فى النقود
هذا المخرج نقول كانت نسبة احد عشر الى ثلثة عشر كنسبة المجهول الى الستة فالمجهول احد
الوسطين ضربنا الكسر المنسوب فى المخرج المحول اليه وهما الطرفان ههنا اى الستة فى
احد عشر حصل ستة وستون قسمناه على ثلثة عشر وهو المخرج المحول عنه خرج خمسة دوانق
وبقى جزء واحد من ثلثة عشر من دانق فان اردنا ان نحول هذا الكسر من مخرج ثلثة

ثلثة عشر وهو المخرج الاول كانت نسبته الى مخرج الطساسيج وهو اربعة كانت نسبة جزء
واحد الى ثلثة عشر كنسبة المجهول من دانق الى اربعة فسطح الطرفين اربعة وهو اقل من ثلثة
عشر فنسبناه منها باربعة اجزاء من ثلثة عشر من طسوج فاذا اردنا ان نعرف
نسبته الى مخرج الشعيرات من الطسوج وهو اربعة ايضا كانت نسبة اربعة الى ثلثة عشر
كنسبة المجهول الى اربعة فسطح الطرفين ستة عشر قسمناه على ثلثة عشر خرج واحد وبقى
ثلثة فهى ثلثة اجزاء من ثلثة عشر من شعيرة وليس للشعيرة اجزاء مشهورة وان قسمها
بعض الى الخردل والفتيل وغيرهما وايضا هذا قليل جدا ولا يكاد يظهر بسبب اهماله خلل
فى الحساب اى حساب المعاملات فاهملنا وقلنا ان الخارج من قسمة خمسين دينارا
على ثلثة عشر ثلثة دنانير وخمسة دوانق وشعيرة واحدة تقريبا اى وقرب ربع شعيرة
وهو المط ومن هذا الباب ما اذا قيل خمسون تسعا كم ربعا نقول نسبة خمسين الى
المجهول كنسبة ربع الى التسع بالسطر الاخير من الشكل التاسع عشر من السابعة
او نقول مسطح الاول فى الربع كمسطح الثانى فى الثالث ونسبة الربع الى التسع كنسبة
التسع الى الاربعة كذلك بعينه كما مر فضرب الخمسون فى الاربعة ونقسم الحاصل
على التسعة خرج اثنين وعشرون ربعا وتسع ربع وقس على ذلك تحويل الاصناف
الكسور بعضها الى بعض وهذا تمام الكلام فى الباب الثانى من الفن الاول وشرع
بعد ذلك فى الفن الثانى الشاهد بع **الفصل الثانى** فيما يتعلق بفروع الحساب
جعل اصول الحساب التضعيف والتنصيف والجمع والتفريق والضرب والقسمة
فى الصحاح والكسور وباقى الاعمال فروع الحساب وقدم الكلام فى ذلك الى اربعة ابواب

الفن الثانى

الباب الاول في بيان منازل الاعداد و استخراج الضلع الاول لكل عدد على اي واحد
من تلك المنازل ثلثة فصول   في تعريف المنازل كل عدد تضرب في نفسه يسمى
بتلك الاعتبار اي بالنسبة الى حاصل ضربه في نفسه جذرا في علم المحاسبات اي الحساب
الذي لا يتعلق بالمقادير من حيث نسبتها الى مقدار معين وهو المساحة ولا المجهول
فرض شيئا تتصرف فيه بحسب معطيات السائل وهو الجبر والمقابلة والخطأين ويسمى العدد
بالاعتبار المذكور ضلعا في علم المساحة وشيئا في علم الجبر والمقابلة ويسمى الحاصل بالنسبة
الى العدد المذكور مجذورا في المحاسبات ومربعا في المساحة ومالا في الجبر والمقابلة
ولما عرفت في تعريف الضرب نسبة الواحد الى الجذر كنسبة الجذر الى المال ثم اذا ضرب
الجذر في هذا الحاصل يسمى الحاصل الثاني كعبا ومكعبا ونسبة المال الى الكعب كنسبة الجذر
الى المال اذ هما حاصلا ضرب الجذر في نفسه وفي المال برهن ٧ ويسمى حاصل ضرب
الجذر في الكعب مال المال ونسبتهما كنسبة المال الى الكعب على ما عرفت وفي مال المال
مال الكعب وفي مال الكعب كعب الكعب وعلى هذا ينبغي ان تقاس سائر المنازل الى
غير النهاية اذ الجذر اولى المراتب والمال ثانيها والكعب ثالثها فهذه الثلثة اصول
المنازل شبهها ثلثة اصول مراتب الاعداد والبواقي من المنازل اسماءها مركبة
من هذه الثلثة يصير بضرب الجذر في اي منزل كعبا الى ما لين كما عرفت اي حاصل ضرب
الجذر في الكعب مال مال فان المال وسط في النسبة بين الجذر والكعب فمسطحهما مربعه ثم
احد سما كعبا لان نسبة الجذر الى المال كنسبة الكعب الى مال المال فمسطح الطرفين يساوي
مسطح الوسطين ثم كل منهما كعبا لان الكعب وسط في النسبة بين الجذر ومال الكعب
فمسطحهما مربعه فرابع المراتب مال المال وخامسها مال الكعب وسادسها كعب الكعب

وسابعها مال مال الكعب اذ نسبة الجذر الى ثامنة المراتب كنسبة خامسها الى سادسها ثم مال
كعب الكعب اذ نسبتها اليها كنسبة السادسة الى السابعة ثم كعب كعب الكعب اذ نسبته بالمساواة
الى الثالثة كنسبة السادسة الى الثامنة ثم مال مال كعب الكعب وهكذا الى حيث لا تتناهى
فلتعرف عدد المنزل ضربت عدد الكعاب في الثلثة والاموال في الاثنين والجميع عدد
سمي المنزل ولتعرف منزلة العدد قسمت العدد على ثلثة فالخارج عدد الكعاب فان بقي
اثنان اضفت مالا اليه وان بقي واحد نقصت من عدد الكعاب واحدا واضفت
الى الثاني مالين والجميع متناسبة على الولاء نسبة الشيء الى المال كنسبة المال الى الكعب
وكنسبة الكعب الى مال المال وكمال المال الى مال الكعب وكمال الكعب الى كعب الكعب
الجميع على نسبة الواحد الى الجذر اعني الشيء فهذا من جانب الصعود ومثل ذلك
ينبغي ان تتصور في طرف النزول اعني جزء الجذر وجزء المال وجزء الكعب وجزء مال
المال وجزء مال الكعب الى غير النهاية وجزء الجذر هو الذي نسبته الى الواحد كنسبة الواحد
الى الجذر وجزء المال هو الذي نسبته الى جزء الجذر هي النسبة المذكورة وجزء الكعب
هو الذي نسبته الى جزء المال هي تلك النسبة وبالجملة جزء كل منزلة ما يكون الواحد وسطا
بينهما فالمنازل في طرف النزول ايضا متوالية النسبة اجزاء الجذر الى جزء المال كنسبة
جزء المال الى جزء الكعب وكنسبة جزء الكعب الى جزء مال المال وعلى هذا ومنه ان تعلم
انه اذا اعتبر المنازل الصعودية كسورا كالثلث والتسع وثلث التسع وتسع التسع فالمنازل
النزولية صحاح نسبتها الى الواحد كنسبة الواحد الى تلك الكسور مثال هذه الاصطلاح
اذا ضرب الاثنان في نفسه ليحصل الاربعة يسمى الاثنان بهذا الاعتبار جذرا والاربعة
مالا ثم اذا ضرب الاثنان في الاربعة يسمى الحاصل وهو الثمانية كعبا واذا ضرب

الاثنان في الاربعة يسمى الحاصل وهو ستة عشر مال المال لانه الحاصل من ضرب المال
فهو الاربعة في نفسه واذا ضرب الاثنان في ستة عشر يسمى الحاصل وهو اثنان وثلثون
مال الكعب فانه الحاصل من ضرب المال في الكعب واذا ضرب الاثنان في اثنين وثلثين
يسمى الحاصل وهو اربعة وستون كعب الكعب اذ هو الحاصل من ضرب الكعب في نفسه وهكذا
الى غير النهاية في جانب الصعود وهكذا اذا ضرب النصف في نفسه ثم في الحاصل
ثم في الحاصل الى غير النهاية فالنصف شيء والربع مال والثمن كعب ونصف الثمن مال
المال ولان الشيء في المال هو الاثنان ونسبة الواحد اليه نسبة النصف فجزء الجذر
يكون هو النصف وجزء المال هو الربع وجزء الكعب الثمن وجزء مال المال نصف الثمن
وجزء مال الكعب ربع الثمن وجزء كعب الكعب ثمن الثمن وهكذا الى غير النهاية وايضا
اذا اعتبر النصف شيئا ونسبة الواحد اليه هو الضعف فجزء الجذر هناك هو الاثنان
وجزء المال الاربعة وجزء الكعب الثمانية وجزء مال المال ستة عشر وجزء مال الكعب
اثنان وثلثون وجزء كعب الكعب اربعة وستون وهكذا وبعد ما ضربنا من المثال في
الصحاح ولا يخفى في طرف الصعود ان نسبة الاثنين الى الاربعة هي نسبة الاربعة الى الثمانية
ونسبة الثمانية الى ستة عشر ونسبة ستة عشر الى اثنين وثلثين ونسبة اثنين وثلثين الى
اربعة وستين وهكذا في جانب النزول النصف كالربع الى الثمن وكالثمن الى نصف
الثمن وكنصف الثمن الى ربع الثمن وكربع الثمن الى ثمن الثمن ولا يخفى عليك ان ثمن
الثمن هنا على منازل الصعود اذا اضرب المثال في الكسور وجزءه اربعة وستون
وكما ان منازل طرف الصعود متناسبة على الولاء وكذا منازل طرف النزول فالمنازل
الطرفين ايضا تتناسب متوالية ويصير السلسلتان سلسلة واحدة نسبة الاربعة و

الى ثمن وثمنين كاثنين وثمنين الى ستة عشر وكستة عشر الى الثمانية الى الاربعة
وكالاربعة الى الاثنين وكالاثنين الى الواحد وكالواحد الى النصف وكالنصف
الى الربع وكالربع الى الثمن وكالثمن الى ثمن الثمن وهكذا في جانبي التصاعد والاجزاء
الى حيث يبلغ واذا اخذ سائر جانب منهما منازل فالجانب الاخر اجزاء لها
وكل من هذه المنازل قد يكون متوحدا ويسمى اذا كان جزءا وواحدا او شيئا ومالا
وكعبا وعلى هذا وقد يكون متعددا ويسمى حينئذ متقابلا للواحد عددا او اشياء او اموالا
وكعابا واموال اموال وعلى هذا وكذا في طرف النزول يقال اجزاء شيء او اشياء
واجزاء اموال بالغا ما بلغ فهذا القدر من بيان المنازل مع هذا الاطناب في العبارة
كاف بحسب المقام وسيتلى عليك سائر احكامها في باب الجبر والمقابلة من جملة الاحكام
التي يسلى ضرب وقسمة بعضها في بعض وعلى بعض وقد وضع هناك جدول اذا طلب
المضروب على الضلع الفوقاني والمضروب فيه على اليسار ادخلا في جدوليهما وجد
حاصل الضرب في المربع الملتقي وكذا خارج القسمة اذا طلب المقسوم والمقسوم عليه
على التحتاني وعلى اليمين وهذا هو الجدول ورقم كل جنس حرف اوله تحقيقا

در شرح عربی میگوید مطلب نجم در بیان استخراج ضلع اول از برای کور حال فاما ثبت ازانکه صورت کسر و مخرج با هر دو منطق اند یا هر دو منطق نیستند
پس استخراج کنیم ضلع اول صورت کسر و مخرج را جدا کانه اگر بوده باشد صورت کسر و مخرج هر دو منطق و نسبت دهیم اول راکه ضلع صورت کسر
بسوی ثانیاکه ضلع مخرج است مثال در استخراج جذر چهار تسع نسبت دادیم دو را بسوی سه و در استخراج جذر نه جزو از بیست و پنج جزو از واحد
نسبت دادیم سه راکه جذر صورت کسر است بسوی پنج که جذر مخرج است پس حاصل شد در اول دو ثلث و در ثانیا سه خمس مثال دیگر
خواستیم که استخراج کنیم ضلع اول از برای شانزده جزو از هشتاد و یک جزو از واحد بر فرض که بوده باشد مال مال
دو ما بسوی سه و در استخراج ضلع اول از برای دویست و پنجاه و شش جزو از ششصد و بیست و پنج جزو از واحد حقیقت النسبت دادیم
چهار را بسوی پنج

که بوده باشد کسر مذکور مال مال
پس بود ضلع اول صورت کسر
بر فرض انکه بوده باشد مال مال
چهار و بود ضلع اول مخرج بر فرض
مذکور پنج پس نسبت دادیم چهار را
که ضلع اول صورت کسر است بسوی
پنج که ضلع مخرج است پس حاصل شد
ضلع مطلوب چهار خمس پس اگر
نبوده باشد صورت کسر و مخرج هر دو
منطق خواه یکی ازان دو منطق باشد
یا هیچ یک منطق نباشد ضرب کنیم مخرج
را در صورت کسر از برای استخراج مال
و ضرب کنیم مخرج را در حاصل ضرب
مخرج در صورت کسر از برای استخراج
ضلع کعب و ضرب کنیم مخرج را
در حاصل ثانیا از برای مال مال
و همچنین از برای مال کعب ضرب
کنیم مخرج را در حاصل ثالث
و برابن قیاس

الفصل الثانی فی استخراج المجذور اذا اردنا جذر عدد صحیح فطریقة الهوائی وقد
انه جرت عادته علی ان سن الطریقة الهوائیة اولا ثم الرابعة ثانیا ان نطلب اعظم عدد مفرد
ای کان من مرتبة واحدة اذا ضربناه فی نفسه لم یرد الحاصل علی العدد المراد جذره بل کان
الحاصل مساویا للعدد المطلوب جذره او اقل منه ولو تخطا عن ذلک المفرد الی ازید منه یوجد
مربعه علی العدد وفی العبارة الحارة التی اشیر الیها فی فصل قسمة الصحاح فاذا طلبنا ذلک المفرد
ضربناه فی نفسه فان کان الحاصل مساویا للعدد فذاک المفرد جذر العدد والا نقصناه
ای الحاصل منه من العدد فما بقی من العدد نطلب اعظم عدد لو مفرد ای من مفرد مرتبتین
قبل مرتبة المفرد الاول فان لم یوجد فمن المراتب المتقدمة علیها اذا ضربناه مرة فی نفسه ومرتین
فی العدد الاول کان المجموع الحاصل من ضربه فی نفسه وفی ضعف العدد الاول مساویا
لتلک البقیة او اقل منها فان کان مساویا لها فمجموع العدد الاول والثانی هو الجذر
اذ مربعا العددین وضعف ضرب احدهما فی الاخر یساوی مربع مجموعهما بالشکل
الرابع من ثانیة الاصول وان کان المجموع المذکور اقل منها ای من البقیة نقصناه
عنها فمجموع العددین جذر المجموع المنقوصین اولا وثانیا ثم طلبنا اعظم عدد ثالث مفرد
اذا ضربناه مرة فی نفسه ومرتین فی العددین الاول والثانی کان المجموع مساویا للبقیة
او اقل منها فان کان مساویا لها فمجموع الاعداد الثلثة هو الجذر فان مربع مجموع العدد
الاول والثانی هو مجموع المنقوصین فالبقیة اوذاک مجموع مربع العدد الثالث وضعف
ضربه فیهما بالشکل المذکور انفا وان کان المجموع المذکور اقل منها ای من البقیة
نقصناه عنها فالاعداد الثلثة جذر المجموع المنقوصات ثم طلبنا اعظم عدد رابع مفرد
ضربناه مرة فی نفسه ومرتین فی مجموع الاعداد الثلثة کان المجموع الحاصل مساویا للبقیة

بقره

بعد النقصان او اقل منها فان کان مساویا فمجموع الاعداد الاربعة هو الجذر والا نقصناه
منها ثم طلبنا اعظم عدد خامس مفرد وعملنا الاعمال السابقة الی ان یحصل عدد مفرد
من المراتب المتقدمة علی الولاء اذا ضربناه مرة فی نفسه ومرتین فی الاعداد السابقة
علیه کان المجموع مساویا للبقیة النهائیة فیکون مجموع ذلک العدد مع الاعداد المتقدمة
جذر العدد المفروض بحکم الشکل المذکور ولو لم ینته الی مفرد کذلک وقد بقی من العدد
بقیة بعد کان العدد الصحیح المذکور اصم فضعف الاعداد المفردة المذکورة التی جمعها
جذر جمیع المنقوصات بالشکل المذکور ونزاد علی ذلک واحد والمبلغ هو المقام
من عدد جمیع المنقوصات المجذورة ومجذورات العدد الزاید علی جمیع المفردات
السابقة بواحد اذ ذاک المبلغ مجموع مربع الواحد وضربه فی المفردات مرتین فننسب البقیة
جمیع البقایا الی ذلک المبلغ اذ نرید المجذور بزیادة الجذر لکن لا علی نسبة واحدة
کما ستعرف وبالجملة فالاعداد السابقة مع کسر الحاصل من تلک النسبة جذر العدد
الصحیح المذکور تقریبا کما سنذکر مثال ذلک اردنا جذر خمسة وستین الفا وخمسمایة
وستة وثلثین وجدنا المایتین اعظم مفرد بالصفة المعلومة ضربناه فی نفسه حصل
اربعون الفا ولو تخطینا الی الثلثمایة زید حاصله وهو تسعون الفا علی العدد نقصناه
من العدد المطلوب جذره بقی خمسة وعشرون الفا وخمسمایة وستة وثلثون فطلبنا
اعظم مفرد بالصفة المذکورة المعلومة فکان خمسین ضربناه فی نفسه مرة وفی المایتین مرتین
کان مجموع الحاصلین اثنین وعشرین الفا وخمسمایة نقصناه من البقیة فکان ما بقی
وخمسون جذر الاثنین وستین الفا وخمسمایة بقی ثلثة الاف وستة وثلثون فطلبنا
اعظم مفرد ثالث بالصفة المذکورة فکان ستة ضربناها مرة فی نفسه ومرتین فی مایتین

وخمسین بلغ المجموع ثلثة الاف وستة وثلثین وکان مساویا للبقیة فجذر العدد
المفروض مایتان وستة وخمسون وهو المط اذ جمع مربع مایتین وخمسین ومربع ستة
ومسطح ستة فی مایتین وخمسین مرتین قد ساوی العدد المفروض لو اردنا جذر
خمسة وستین الفا وخمسمایة وتسعة وثلثین مثلا بقی بعد الاعمال المعلومة ثلثة فضعف مایتان
وستة وخمسون ونزاد علیه واحد بلغ خمسمایة وثلثة عشر وهو التفاوت من العدد المجذور
وهو ٦ ٣ ٥ ٥ ٦ ومجذور لمایتین وستة وخمسین وکسر نسبة الواحد کنسبة الثلثة الی هذا
التفاوت لکن هذا التناسب انما یصح لو کانت نسبة المجذور الی المجذور کنسبة الجذر الی
الجذر مثلا لو فرضنا ان نسبة ٥ ٣ الی ٦ ٣ کنسبة ٥ الی ٦ فبالتفصیل نسبة ٩
٣ الی ١١ کنسبة خمسة الی الواحد والفاضل نسبة ٥ ٣ الی ٨ ٣ مثلا کنسبة الخمسة الی جذر
٨ ٣ وهو الخمسة والکسر وح بقی نسبة الکسر الی الواحد کنسبة الثلثة الی احد عشر تامل ولکن لیست
نسبة المجذور الی المجذور کنسبة الجذر الی الجذر والا لکان بالابدال نسبة کل واحد جذر
الی مجذوره نسبة واحدة متفق بل نسبتهما کنسبتهما مثناة لما فی الشکل ا من المقالة
٨ فلذلک کان هذا تقریبا وسیاتی تمام الکلام فی ذلک طریق اسهل بالتخت
والتراب اذا کثرت الاعداد المجذور وتعسر ضبط المفردات المذکورة والحواصل بقایا و
نرسم جدولا متعمقا فی الطول بعدد مفردات العدد المجذور واصغاره کما عرف
فی قسمة الصحاح ونضع مفردات العدد المط جذره علی اوایل الاقسام ولا مکان المعدوم
هناک ونعلم نعم السون ای نضع العلامة علی اول مراتب العدد ای مرتبة الاحاد
سعطة ثم علی ثالثها ای مرتبة المیات ثم علی خامستها ای عشرات الالوف وهکذا علی
سابعها وتاسعها تتخطی مرتبة مرتبة ای نعلم علی المراتب المسمیة للفرد ونترک المسمیة للزوج

الی ان یکون المراتب المسمیة للفرد وننتهی الی العلامة الاخیرة والسر فی ذلک ان الاحاد
مجذورا اولا فی العشرات وذلک لا یحتاج الی بیان وان المیات مجذورا اولا فی الالوف الا
وهکذا تتخطی مرتبة مرتبة الی حیث لا یتناهی وذلک لان العقود الاولی لکل مرتبة
من مراتب العدد اعداد متوالیة متناسبة متوالیة من الواحد فثالث الواحد
وهو المایة مربع وکذلک خامسة وسابعه وما بعده مرکب واحد ویوجد اخرج من ٩
ولما کان الذی یلی الواحد وهو عشرة غیر مربع فلیس فیها غیر المراتب الثانیة المذکورة
مربعا شیء منها ثم العقود الاخر ما کان من ضرب مربع فی مربع کالاربعمایة والستمایة
ونظایرهما مربع وما هو فی غیره کالثمانیة غیر مربعة وکذا ما من غیره فیه کالاربعین والسبعین
ونظایرهما ما مر من ٩ والثالثة لما کانت الالوف مع نظایرها من العشرات علی نسبة
مربع الی مربع اعنی الواحد والمایة او الاربعة والاربعمایة والعشرات لیست مربعا
فهی ایضا والالوف العشرات مربع کما مر من ٨ سف وکذلک میات الالوف وهکذا
وهذا شامل للکل الا انه مبنی علی الاستقراء التام فی الاحاد والعشرات ولاضیر
ثم نطلب اعظم مفرد ای عدد من مرتبة واحدة یکون مرارا اذا ضربناه فی نفسه
امکن ان نلقی الحاصل من الصورة التی علیها العلامة الاخیرة اذ هی المجذورة او اعظم
مفرد اذا ضربناه فی نفسه امکن نقصان الحاصل منها ومما علی یسارها ان کان
عن یسارها شیء فاذا وجدناه وضعناه فوق تلک العلامة وتحتها الف لکن بلیاقة
تقتضیها العمل کما فی القسمة ونضرب الفوقانی فی التحتانی ای نضربه فی نفسه ونلقی الحاصل
من الضرب من الصورة التی بازاء العلامة او منها ومما علی یسارها ونفصل بین المجذور
والثابت بخط عرضی کما تقرر فیما سلف ثم نزید الفوقانی علی التحت ای نضعف ما

المجموع

١٥٩ ما على الفوق ونقل المجموع اى المضعف الى جانب بمرتبة واحدة ليصير محاذ الصورة التى
ليس عليها علامة ونمحو ما كان على التحت ومتى صار للمضعف عشرة او زاد نرك العشرة
هنالك ونقل الاحاد ان كانت ليصير محاذيه لها ثم نطلب اكثر مفرد لو اذا ضربناه
مرة فى نفسه ومرة فى المجموع المنقول اى مرتين فى المفرد الاول امكن القاء الحاصل مما
ضربناه فى نفسه من الصورة التى عليها العلامة المتقدمة على العلامة الاخيرة او منها
ومما على يسارها والقاء الحاصل مما ضربناه فى المجموع المنقول مما على يسارها او منه
ومما على يسار يسارها وسبب نقل المجموع ان المفرد الثانى فيه محيط عن مربع الاول
بستتها اذ نسبة الحاصلين كنسبة المضروب فيهما ع من ٧ فاذا وجدنا مثل هذا
المفرد وضعناه فوق هذه العلامة المتقدمة وتحتها وفعلنا به ما ذكرنا اى ضربناه
فى نفسه وفى المجموع المنقول ونقصنا كل حاصل من الصورة المحاذية للمضروب
فيه او منها ومما على يسارها ثم زدنا الفوق الى على التحتانى اى ضعفناه فلو صار
عشرة او ازيد زدنا للعشرة واحدا على يساره ونقلنا المجموع مع المجموع الاول الى
كلا منهما سواء كانا مفردين او مركبين او مختلفين الى جانب اليمين بمرتبة واحدة
بعد الفاصلة ومهما لم نجد مفردا بالصفة المذكورة وضعنا مكانه صفرا ونقل
المجموع الاول بمرتبة ثم نطلب اكثر مفردا آخر اذا ضربناه مرة فى نفسه ومرة فى كل من
المجموعين وذلك ضربه فى الاعداد السابقة مرتين كما علمت فى الموثرة امكن القاء
الحاصل من الصورة التى عليها العلامة المتقدمة على العلامتين او منها ومما على
يسارها على قياس ما سبق اليك فاذا وجدنا وضعناه فوقها اى فوق العلامة
المتقدمة على العلامتين وتحتها وفعلنا به مثل ما فعلنا اولا اى بالمفرد السابق

٦٠

١٦٠ ثم اذا لم نجد هناك مفردا على التقديرين فعلنا ما ذكر ونقلنا المجموع ان وذا كان المجموع الاول
بمرتبة اخرى لما عرفت ع من ٨ الى جانب اليمين وهكذا الى ان ننتهى الى العلامة
الاولى ونعمل بها مثل ما عملنا باخواتها ان امكن فح يكون مجموع الاعداد الموضوعة
فوق العلامات مع الاصفار جذر العدد المفروض ولما كانت نسبة الواحد
الى الجذر كنسبته الى المجذور فيه مرتبة الاحاد والى اخر مراتب الجذر كنسبته الى آخر
مراتب المجذور وحيث لم نحصل من خصوصية الضرب عشرات فمراتب المجذور ضعف
مراتب الجذر الا واحدا اذ كملا فالصورة التى عليها العلامة الاخيرة احاد
حاصل ضرب اخر مراتب الجذر فى نفسه وهكذا الصورة التى عليها العلامة المتقدمة
لما قبله الى ان الصورة التى عليها العلامة الاولى لاولها من فوضع مفردات
الجذر فوق العلامات لكن يلتقى مربعاتها من محاذياتها فلا يرد ما لو قيل سلمنا
انه ليس فى العشرات ولا فى المراتب السابقة الى حيث لم مجذور لكنا نجد المفردات
بافرادها فيمكن ان يكون مركب من العشرات والمئات مجذورا فلم لم يوضع المفرد
فوق العشرات ولضرب فى نفسه ويلقى الحاصل من الصورة المحاذية ومما على يسارها
مثاله اردنا جذر هذا العدد ٦ ٧ ٩ ٤ ٥ ١ اى مائة واربعة الاف وتسعمائة
وستة وسبعين رسمنا جدولا كما وضعنا ووضعنا المفردات على اوائلها وعلامات

٦	٧	٩	٤	٥	١

العلامات هكذا ثم طلبنا اكثر مفرد كما قلنا فوجدناه ثلثه ووضعناه
فوق العلامة الاخيرة وتحتها لما وضربناه فى نفسها
حصلت تسعة نقصناها من الصورة المحاذية
للعلامة وهى الصفر ومما على يسارها اعنى من العشرة وبقى

لا نطلب

العلامة المقدم

١٦١ واحد اثبتناه تحت الصفر بعد الفاصلة وزدنا الفوق على التحت ونقلنا المجموع بمرتبة
ومحونا الثلثة التى وضعناها تحت العلامة بخط الفاصلة الا ان النقل فى متعارف
اهل العمل ان نترك السطر الى سطر تحته او فوقه فلا حاجة الى المحو فصار هكذا

٦	٧	٩	٤	٥	١
				١	
			٦	٣	

ثم طلبنا مفردا آخر بالصفة المتقدمة فوجدنا ذلك اثنين
ووضعناه فوق العلامة المتقدمة على العلامة الاخيرة وتحتها
وضربناه اولا فى الستة ونقصنا الحاصل من الاربعة
التى تحاذيها ومما على يسارها بقى اثنان وضعناهما
تحت الاربعة بعد الفاصلة ثم ضربنا الاثنين فى الاثنين ونقصنا الحاصل من التسعة
التى تحاذيها واثبتنا الباقى تحتها بعد الفاصلة ثم زدنا الفوق على التحت ولولا
يوجد عدد هكذا كما لو اخذنا جذر هذا العدد ٦ ٧ ٩ ١ ٩ فلما وضعنا الثلثة وعملنا بها
ما مر ومحونا التسعة الاخيرة ونقلنا الستة الى محاذاة الواحد لا يوجد عدد لضرب
فى الستة ونقص الحاصل من محاذيها فح وضعنا صفرا فوق العلامة المتقدمة على الاخيرة
وتحتها ونقلنا المجموع السطر التحتانى بعد الزيادة بمرتبة ومحوناه بالفاصلة فصار هكذا

٦	٧	٩	٤	٥	١
		٥	٤	١	
		٣	٦	٢	
	٤	٤			
		٦			

ثم طلبنا اكثر مفرد آخر بالصفة المذكورة فوجدنا ذلك اربعة ووضعناها
وضعناها فوق العلامة الاولى وتحتها وضربناها اولا فى الستة
ثم فى الاربعة ثم فى الاربعة نفسها ونقصنا الحاصل مما يحاذى
كلا منها او من المحاذى ومما على يساره فصار صورة العمل
هكذا ولانه لم يبق تحت الخطوط الفواصل شىء فهذا العدد مجذور وما فوق الجدول
وهو ثلثمائة واربعة وعشرون جذره ومثل هذا العدد

٦	٧	٩	٤	٥	١
١	٥	٢	١		
	١				
٤	٤	٢	٦	٣	
		٤			
		٦			

١٦٢ يسمى منطقا ولو بقى تحت الخطوط الفواصل شىء ولا يكون اقل من العدد المنطق
جذره والكلام المفيد ان يقال ولا يكون اقل من ضعف العدد الذى فوق
الجدول مع الواحد حتى تتالى ان ينسب اليه بالنسبة الكسرية اما انه اقل فلان كل
فلانه لو لم يكن اقل منه لم يصح وضع الصفر او ما وضع على انه اعظم مفرد فى الاحاد
فوق الجدول بل الاعظم ح ما هو زائد عليه بواحد ثم ترتيب العبارة ان يقال
ولو بقى تحت الخطوط الفواصل شى كان العدد غير مجذور ويسمى اصم وكان
قد استعمل الاصم مرادفا للاول ويقال على الذى لا يكون له كسر منطق على ما
ح يكون الباقى مما ذكر مما عرفت وح ينبغى ان يراد ما فوق العلامة الاولى ان
كان عددا على ما تحتها لتحصل هناك ضعف ما فوق الجدول اذ قد ضوعف ما
فوق سائر العلامات ويراد على مجموع المبلغ الحاصل تحت العلامات بالمساواة واحد
وذلك هو التفاوت بين المجذورين الاقربين من جانبى الاصم اذ التفاوت
بين كل مجذورين مضروب فضل الجذر الاعظم على الاصغر فى نفسه وفى ضعف
الاصغر بالشكل المذكور وهو ع من ٢ وحيث البقايا وهى فضل العدد الاصم
على المجذور الاقرب من جانب الاقل الى المبلغ ولا يجرى اقل منه كما ذكر فالكسر
الذى هو حاصل النسبة مع ما اى مع الصحيح الذى فوق الجدول وهو جذر المجذور
الاقرب من جانب الاقل يكون جذر ذلك العدد الاصم بالتقريب لعدم السالب
على ما عرف والا فلا جذر للاصم على التحقيق لان جذره ليس صحيحا او صحيحا ان
المتوالى ان جذر المجذورين المختلفين به كما ذكر ولا صحيحا مع كسر لانه لا تحصل من ضرب

١٤٣ الكسر في نفسه الا الكسر فكيف يحصل من ذلك صحيح هو الاصم وفيه نظر والصواب
ان يقال لو كان الكسر فقط او الصحيح مع الكسر جذر عدد صحيح لعده الواحد كما يعد
الصحيح اذ كل مربعين يعد احدهما الاخر فضلعه يعد ضلع الاخر من ٨ والضا
مجذور ذلك الجذر اقل من الاصم دائما لانه مجموع المجذور الاقرب الاقل من الاصم
ومضروب الكسر في جذره مرتين وفي الواحد اخرى فالتفاوت مضروب الكسر في
تمامه من الواحد اي كسر نسبته الى الكسر المذكور كنسبة ذلك التمام الى الواحد فقد علم
انه كلما كان المجذور الاقل اقرب كان التفاوت اقل واعلم انه اذا كان اول
مفرد من العدد احد هكذا هذه الصورة ٢٣ ٧ ٦ فهو اصم البتة اذ من لوازم المجذور ان
يكون عدد اول مفرد منه ما سبق به مربعات الاحاد على العشرات وهو الخمسة السابقة
كما مر في فصل ضرب الصحاح من رجوع ضرب كل مفرد الى ضرب الاحاد في قوله
ومعرفة الاصناف الخمسة الاخيرة موقوفة على استحضار الصنف الاول فتذكر وتدبر
وان ضربت الاصم في اي مجذور اتفق واخذت جذر الحاصل بالطريق الاول فان
الحاصل اصم لما مر من ان ضرب غير المربع في المربع غير مربع وقسمته على الجذر الذي
هو وسط في النسبة بين الاصم والمجذور المضروب فيه من ٧ وحاصل من ضرب جذري
الطرفين مامن ٧ على جذر المجذور المضروب فيه كان الخارج جذر الاصم المفروض
مجذور ضرورة ان الحاصل اذا قسم على احد الضلعين خرج الاخر اقرب من الاول
مثاله اردنا جذر الاثنين فكان بالطريق الاول واحدا وثلثا ومجذوره واحد
وثمانان وتسع اعني سبعة اتساع وذلك اقل من الاثنين بمضروب الثلث في تمامه
الى الواحد وهو التسعان واما بالطريق الثاني فان ضربناه في مائة ليحصل مائتان

١٤٤ وقسمنا جذر الحاصل الحاصل بالطريق الاول وهو اربعة عشر اي جذر مائة وستة
وتسعين الباقي منه الى المائتين اربعة منسوبة الى ضعف اربعة عشر مع الواحد
بقوله واربعة اجزاء من تسعة وعشرين جزءا من واحد على عشرة بان نضرب الاربعة
عشر في تسعة وعشرين ونزيد على الحاصل اربعة يكون ٤١٠ ثم نضرب العشرة
في تسعة وعشرين يكون ٢٩٠ ونقسم الاول على الثاني خرج واحد وبقي من
المقسوم ١٢٠ اقل من المقسوم عليه فنسبناه منه حصل اثنا عشر جزءا من تسعة و
عشرين ان هما متوافقان في العشرة فيرد كلا منهما الى عشره حصل اقل عددين
على نسبتهما وهو جذر الاثنين ادق من الاول لانا اذا ضربناه في نفسه بان
نضرب الواحد في تسعة وعشرين ونزيد عليه اثني عشر يحصل احد واربعون ضربناه
في نفسه بلغ ١٦٨١ او نضرب تسعة وعشرين في نفسها بلغ ٨٤١ نقسم الاول
على الثاني خرج واحد وبقي ٨٤٠ نسبناه الى المقسوم عليه ونضم الكسر الى الواحد
وذلك ناقص على الاثنين بجزء من ٨٤١ جزءا من ذلك وهذا تحقيق قوله
فان الاثني عشر من تسعة وعشرين اكثر من الثلث اي مجذور الجذر التقريبي دائما
اقل من الاصم المطلوب جذره فكلما كان الجذر اكثر كان مجذوره الى الاصم اقرب
وكلما كان المجذور المضروب فيه اكثر خرج الجذر الاصم ادق هذا بيان استخراج
حذر العدد الصحيح واما ان كان المطلوب جذر كسر فقط فان كان مفردا مجردا او — العدد ٥
مضافا ومخرجه مجذورا فواحد جذره فالكسر المسمى لذلك جذر الكسر المطلوب جذره لان
نسبة كل كسر الى الواحد كنسبة الواحد الى مخرجه ووقع جذر المخرج بينهما وصارت
متوالية فيقع بين الكسر والواحد مثل ذلك ويصير متوالية من ٧ وذلك

١٤٥ كسر نسبته الى الواحد كنسبة الواحد الى جذر المخرج وما لا يكون مخرجه مجذورا فهو اصم
والا فلانه والواحد والمخرج ثلثة اعداد متوالية على نسبة واولها مربع فالثالث
اعني المخرج مربع من ٨ سف او كان نسبة الى الواحد اعني نسبة الواحد الى المخرج
نسبة مربع الى مربع فالمخرج مجذور من ٨ سف والاول اليق لانه لا يشكله اي
وان كان المطلوب جذر كسرا مكررا او مركبا او صحيحا معه كسر فحينئذ الصحيح والكسر
المركب ليصير الجميع من جنس الكسور المكررة فان كان الكسر اي عدد الكسر المكرر
الحاصل من تجنيس الكسر المركب او الصحيح مع الكسر والمخرج كلاهما منطقين ضربنا الكسر
المكرر او الصحيح مع الكسر في المخرج اي اخذناه منه فلا حاجة الى الضرب لان نسبة
تلك الكسور الى الواحد كنسبة عددها الى المخرج ولذلك اذا كانا منطقين كانت
منطقة من ٨ وجذر ذلك الحاصل وسط في النسبتين المفروضتين كما مر وقسمنا
جذر الكسر اي جذر العدد الصحيح للكسر الذي هو وسط وحاصل من ضرب ضلعي المفروضين
اي من ضرب جذر المخرج في جذر العدد المطلوب جذره على جذر المخرج المنطق بخرج المطلوب
على قياس ما مر في الطريق الثاني مثاله اردنا جذر ستة وربع جنسناه او نقول
ضربناه في المخرج حصل خمسة وعشرون جذره الذي هو وسط بين اربعة وستة — ثم ربعا و خمسة و
وربع خمسة وهو حاصل من ضرب جذري الطرفين مامن ٧ وجذر الطرف الاول
اي المخرج اثنان قسمنا الاول على الثاني فخرج جذر الطرف الاخير اثنان ونصف
وهو المطلوب واذا كان المخرج وعدد الكسر متوافقين يردان الى وفقيهما كما في جذر ستة
عشر ربع تسع فيقسم جذر اربعة على جذر تسعة خرج ثلثان اي جذر اربعة اتساع
وان لم يكونا معا منطقين سواء كان احدهما منطقا او لا فالعدد المذكور اصم لان الكسر

١٤٦ والحالة هذه لو كان مربعا وعدده والمخرج احدهما منطقا فقط والا فهما متباينان كما
عرفت على نسبة الكسر والواحد فيقع بين الواحد وكل منهما وسط وهو الثلثة سف
سف وللتقريب ضربنا الكسر اي عدده في المخرج على فرض انهما مجذوران وقسمنا جذر
الحاصل اي الحاصل تقريبا باحد الطرفين الذي هو وسط بينهما ونسبته الى المخرج كنسبة
المطلوب الى الواحد لانه يقع بين الكسر والواحد اللذين على نسبتهما الف وسط كذلك
وهو جذر الكسر اذ لا نعني به الا ذلك على المخرج ليخرج المطلوب مثاله اردنا جذر تسعة ونصف
جنسناه فكان تسعة عشر نصفا فالكسر والمخرج كلاهما غير منطقين ضربناهما في الاثنين
مخرج النصف حصل ثمانية وثلثون جذره بالطريق الاول المعلوم في الصحاح ستة
واجزاء من ثلثة عشر قسمناه على الاثنين خرج ثلثة وجزء واحد من ثلثة عشر وهو المطلوب
ولو ضربنا ذلك في نفسه قسمنا مربع مجنسه وهو ٦٥٠٥ على مربع المخرج وهو ٩
٦ اخرج تسعة وبقي ٩٧ جزءا من المقسوم عليه فيبقى الى المطلوب نصف جزء
من جملة ٦٧٩ اجزاء ولو اخذ الجذر بالطريق الثاني خرج ما يقرب الى المطلوب شيئا
فشيئا الى ما لا يتناهى ولا ينتهى الى المطلوب تعالى المطلوب عن ان ينتهي اليه طالب ان لم ينته
عن طلبه راغب **الفصل الثالث** في استخراج الضلع الاول لعدد مفروض
على انه مفروض في منزل من المنازل الاخر غير المال الطريق في هذا المطلوب
لما تعذر بضابط هو ابتة اقتصر منه على العلمية بعد رسم الجدول بعدة مفردات ووضع
المفردات على اوائله كما عهد فيما سلف في القسمة واستخراج الجذر وان نعلم على مرتبة
الاحاد علامة كما فيما كان للمنزل مالا اولا اي طالما تحت تلك الحواله ثم ان كان
المنزل كعبا اعلم العلامات الباقية بتخطي مرتبتين وان كان مال مال اعلمت

ثمّن ثمّن وان كان مال كعب فيخطى اربع اربع وعلى هذا الى ما لا نهاية على هذا الدستور
في كل منزل الى ان ينتهى الى العلامة الاخيرة وذلك لانه تقع ثمرته الاحاد وجميع المنازل
ثم الكعب تقع في الاحاد ولا في العشرات والميات ومال المال في مرتبة ولا في ثلث
ومال الكعب في مرتبة ولا في اربع على منوال ما ذكرنا لو اعدد ما مرتبة منتدين بمنطق و
واصمات ما يكون مجموعها بعدد المنزلة التي تكون للمفروض مثلا لمال المال منطق
وثلث اصمات ولمال الكعب منطق واربع اصمات ولان مرتبة اول حاصل ضرب
كل عددين مفردين هي تمييز مجموع مرتبتهما الا واحدا الا ان العدد المضروب جعل واحدا
من العدد المضروب فيه فمال العشرات لانها ثانية المراتب في ثالثها اعني المئات
ان كان مفردا والافاول مفرد منه فيها وكعبها في رابعتها ومال مالها في خامستها
بكذا انحطى مرتبة واول مفرد مال الميات ثالثة المراتب في خامسها اعني في عشرات
الالوف وكعبها في سابعتها ومال مالها في تاسعتها وهكذا لمرتبتين مرتبتين ومال
الالوف في سابعتها وكعبها في عاشرتها وعلى ذلك القياس فاذا فرض عدد مركب
في منزل من المنازل كمال المال رابع المنازل فعشرات ضلعه الاول قد تجاوزت عن
مرتبتها مرتبة فمرتبة ثلث مراتب الى ان صارت مال مال ومياته مرتين فمرتين ثلثا
الفا والوفه ثلثا ثلثا ثلث مرات وهكذا فعشراته قد تجاوزت عنها ثلث مراتب فبعد
وضع العلامة على الاحاد اذ اول مفرد في حاصل ضربها لا تخطئ عنها ابدا فوضع العلامة
لمكان عشرات الضلع فوق المرتبة التي بلغت اليها بالتجاوز عن مكانتها ثلث مراتب
مرة وهي الخامسة والمياته ثلث مراتب مرتين وهي التاسعة وللالوف ثلث مراتب
ثلث مرات وهي الثالثة عشر ولمال الكعب اربع مراتب على هذا النسق ولما كان تجاوز

قالوا

مرة ومياته ثلث مراتب مرتين والوفه ثلث مراتب ثلث مرات

كان

كل مرتبة عن مكانتها فليس الجميع من مبدا واحد ولكن عدد العلامات مراتب التجاوز
هذه يليه وضع العلامات على ذلك النسق ولا يكفى فيما ان الكعاب في مراتب العدد
تخطى مرتبتين ومال المال يخطى ثلث ومال الكعب باربع وعلى هذا المامر في فصل الجذر
ثم نقسم طول الجدول بسطور عرضية عدتها مساوية لعدة المنازل المركب عنها المنزل
المفروض اراد وعدتها سميه للمنزل المفروض كما يظهر من قوله فان كان كعبا فثلثة سطور
وان كان مال المال فباربعة وعلى هذا القياس فان كان كعبا فبسطرين وان كان
مال مال فثلثة سطور وهكذا الكانت مساوية لعدة المنازل المركب عنها المنزل
المفروض اذ السطر الاول قد فرغ عنه عند رسم الجدول ووضع المفردات على اوائله
كما عهد وكانت موافقة لمراتب تخطى العلامات كما انها مطابقة لعدد الاوساط
التي تتخلل بين منزلى مضلعين منطقين فانه كما ان بين كل مربعين عددا ومتوالى الثلثة
على نسبة ضلعيهما فبين كل مكعبين عددان ومتوالى الاربعة كذلك وبين مالى مال
ثلثة ومتوالى الخمسة كذلك وهكذا العموم شكل ب من ح فنسبة الكعب الى الكعب كنسبة
ضلعيهما على التوالى مثلثه ولمال المال الى مثله مربعه ومال الكعب اليه مخمسة وكعب
الكعب مسدسة فاذا علم منزل لاحد عددين نعلم هذا المنزل للاخر بتكرار نسبتهما بعدد
الوسائط ولما كان التفاوت بين كل مربعين لضرب تفاضل الضلعين في الاقل مرتين
ومربع التفاضل كما تبين من ه فالتفاوت بين مكعبيهما لضرب الاقل في التفاوت
المذكور وضرب تفاضل الضلعين فيه وضربه في مربع الاقل لكن الاول مساو لمجموع
ضرب التفاضل في ضعف مربع الاقل لما عرفت من انه لا فرق بين ضرب ا في ب
والحاصل في ح او في ح والحاصل في ب والاقل في مربع التفاضل والثاني في

جزر

لضعف مربع التفاضل في الاقل ومكعب التفاضل والثالث ظ فاذا اردنا ما بين
مكعبى عددين ضربنا التفاضل في ثلثة امثال مربع الاقل والاقل في ثلثة امثال
مربع التفاضل وزدنا على المجموع مكعب التفاضل فان كانا متواليين زدنا اقلهما على مربعه
وضربنا الحاصل في ثلثة وزدنا على المبلغ واحدا واما التفاوت بين ساير مضلعين فسنذكر
وينبغى ان يكون بين كل قسمين اى السطرين مسافة صالحة للاعمال الآتية بحسب كثرة
المنازل المركب عنها وقلتها وليسم السطر الاول سطر العدد فان العدد المفروض على انه
في منزل من المنازل موضوع فيه والاخير سطر الضلع لذلك والذى فوق الاخير
سطر المال وفوقه سطر الكعب وهكذا على ترتيب المنازل الى ان ينتهى الى سطر العدد
المفروض ثم نطلب اكثر عدد مفرد او ضعفاه فوق العلامة الاخيرة وتحتها تحذ[ف] ثلثها
في سطر الضلع وضربنا الفوقانى في التحتانى اى ضربناه في نفسه ووضعنا الحاصل
في سطر المال بحيث يكون احاده بحذاء الموضوع في سطر الضلع اذ الغرض ان ننقص
ذلك الحاصل مما تحت العلامة وعشراته عن يساره في سطر آخر طولى كان في الجدول
او اضيف اليه ثم ضربنا الفوقانى في كل واحد من الموضوع في سطر المال ووضعنا
الحاصل من كل ضرب في سطر الكعب بالشرط المذكور اى تثبت احاده بحذاء المضروب فيه
وعشراته على يساره في سطر لم بلغه بالحكم المشهور وهكذا نضرب الفوقانى في سطر الكعب
ونضع الحاصل في سطر مال المال بالشرط الى ان ينتهى الى ما اى السطر الذى تحت سطر العدد
فنضرب الفوقانى في الحاصل هنالك لكن جواب لقوله اذا او ضعفاه اى نطلب
اكثر ما يمكن نقصان هذا الحاصل الحاضر في الذهن لا السابق في الذكر من العدد الموضوع
فوق العلامة الاخيرة او منه ومما على يساره بدرجة فصاعدا فاذا وجدنا مثل هذا العدد

بل المخطين

المراد بالسطر بين الخطين العرضيين لا لعرض الخط العرض

كما قال في الجذر

الموضوعة

في

وفعلنا به ما قلنا ونقصنا الحاصل الاخير من العدد وهذا المفرد ضلع الاول المنقوص على
انه في المنزل المفروض فان لم يبق من العدد المفروض ما يكون مع المنقوص ذلك
المنزل لعدد آخر مركب اى لا يبقى بان يوضع مفرد آخر فوق علامة متقدمة ونقابل به
الاعمال الآتية وضعنا الاصفار على ساير العلامات وتم العمل وان بقى حصلنا التفاوت
بين هذا المنزل الذى للمفرد الاول وبين ما يكون للمركب من المفردين بان زدنا الفوقانى
على نفسه اى التحتانى الموضوع في سطر الضلع بعد الفاصلة فيحصل فيه ضعف المفرد الاول
فان زاد على العشرة زدناها واحدا على اليسار وضربنا الفوقانى في المجموع وزدنا
الحاصل وهو ضعف مربع المفرد الاول على سطر المال الاحاد على ما تحت المضروب
فيه والعشرات على ما على اليسار بعد الفاصلة فيحصل فيه ثلثة امثال مربع المفرد ثم
ضربنا الفوقانى في مجموع ما حصل في سطر المال تحت الفواصل وزدنا الحاصل
وهو ثلثة امثال مكعب المفرد على سطر الكعب على الرسم فيحصل فيه اربعة امثال مكعبه وهكذا
تحصل في سطر مال المال خمسة امثال مال ماله الى ان ينتهى الى ما تحت سطر
العدد ونزيد عليه ما حصل من ضرب الفوقانى في السطر الذى تحته اى تحت ما تحت سطر
العدد فيحصل فيه من امثال تلك المنزلة بعدد مراتب العدد المفروض
ويسمى عدد هذه الامثال اصولا لتلك المنزلة وهذا الجميع انما كان لاجل تحصيل اصول
منزلة سطر هو تالى سطر العدد ثم نشرع في تحصيل اصول ساير السطور ونزيد الفوقانى
مرة ثانية لاجل سطر هو ثالث سطر العدد على ما تحت الفاصلة في سطر الضلع فيحصل
فيه ثلثة امثال المفرد ونضرب الفوقانى في المبلغ ونزيد الحاصل وهو ثلثة امثال مربعه
على ما حصل تحت الفاصلة في سطر المال فيحصل فيه ستة امثال مربعه ونضرب الفوقانى

فى الحاصل تحت الفواصل فى سطر المال ونزيد الحاصل وهو ستة امثال مكعبه على ما
فى سطر الكعب فيحصل فيه عشرة امثال مكعبه وهكذا يحصل فى سطر مال المال خمسة عشر
مثلا لمال المال المفرد الى ان ينتهى الى سطر هو تالى سطر العدد فيحصل فيه من عدد امثال
تلك المنزلة ما تقتضيه هذا النظام وهو اصول لتلك المنزلة ثم نزيد الفوقانى مرة
ثالثة لاجل سطر هو رابع سطر العدد على سطر الضلع ونعمل ما قلنا اى نضرب الفوقانى
فى المبلغ ونزيد على ما فوقه وهكذا الى ان ننتهى الى هذا السطر فيحصل فيه من عدد امثال تلك
المنزلة ما افضى بها عملك اليه وهو اصولها وهكذا نصنع على منوال ما تقدم من زيادة
الفوقانى على ما يحصل فى سطر الضلع مرة بعد اخرى لاجل سطر سطر على الترتيب متبدئا
مما تحت سطر العدد ومن الاعمال المتعلقة بذلك اى ضرب الفوقانى فى مبلغ سطر الضلع
وزيادة الحاصل على ما فوقه وهكذا الى ان تحصل اصوله منزلة منزلة الى ان تنتهى النوبة
الى سطر الضلع فيحصل فيه من الاصول اى عدد اضعافه ما حصل فى ثانى سطر العدد
اعنى عدد اضعاف منزلته ايضا اى بعدد مراتب العدد المفروض لانه يضعف بكل
مرتبة مرة وقد كملت السطور كلها وتحصل اصولها فيها والجميع اصول المنزل الذى فرض
العدد فيه فان كان العدد المفروض مالا فاصول منزلته اثنان وهو عدد ما حصل فى
سطر الضلع من امثاله وان كان كعبا فاصوله ثلثة فى سطر المال وثلثة فى سطر الضلع
اى عدد ما حصل فيهما من امثالهما وان كان مال مال فاربعة فى الكعب وستة فى المال
واربعة فى الضلع وان كان مال كعب فخمسة فى مال المال وعشرة فى الكعب وعشرة فى المال
وخمسة فى الضلع وان كان كعب كعب فستة وخمسة عشر وعشرون وخمسة عشر وستة وهكذا
فالاطراف متوالية والاوساط يتولد من جمع كل عددين متجاورين من اصول

لعد

فاذا ازدنا الفوق لخ عليه

المنزل المتقدم فيحصل احد اوساط المتاخرة على هذه الشكل

لمنزل المال	٢							
للكعب	٣	٣						
لمال المال	٤	٦	٤					
لمال الكعب	٥	١٠	١٠	٥				
لكعب الكعب	٦	١٥	٢٠	١٥	٦			
لمال مال الكعب	٧	٢١	٣٥	٣٥	٢١	٧		
لمال كعب الكعب	٨	٢٨	٥٦	٧٠	٥٦	٢٨	٨	
لكعب كعب الكعب	٩	٣٦	٨٤	١٢٦	١٢٦	٨٤	٣٦	٩

فقد وجان ان ننقل جميع ما فى باقى سطر العدد الى جانب اليمين بمرتبة فنقع ما كان بحذاء
العلامة عددا كان او صفرا فى يمينه وما كان على يساره فى موضعه وهكذا لان المفرد
الاول قد ضرب فى واحد من امثال هذه السطر ونقص الحاصل مما تحت العلامة الان
نريد ان نضرب المفرد الثانى فى امثال المنزل فيكون الحاصل هذا منحطا عن الاول
بمرتبة من كل وما فى ثالثه اليه بمرتبتين لان حاصل ضرب المفرد الاول فيه قد نقل
بمرتبة فحاصل ضرب الثانى فيه باخرى ليكون الحاصلان على نسبة المفروضين وما فى
رابعة ثلث مرات وهكذا الى ان ننقل ما فى سطر الضلع فنقع احاده صفرا او عددا
بحذاء مرتبة بعد مهامرتبة لها علامة متقدم العلامة الاخرة ضرورة لان عدة السطور
الوضعية على ما ذكر عدة مراتب بخط العلامات ثم لما تضاعف كل منزل لعدد اصوله
واردنا تحصيل التفاوت بين مضلع هذا المفرد ومضلع مركب من هذا ومفرد متقدم

شاه ٤٤ د

منزل

نطلب اكثر مفرد اذا وضع فوق العلامة المتقدمة وتحتها وضرب فى جميع ما فى سطر الضلع
وزيد الحواصل على سطر المال ثم فى كل ما فيه وزيد الحواصل على الكعب وهكذا الى ان يبلغ
الى ما تحت سطر العدد امكن نقصان حاصل الضرب فيه عن سطر العدد بالصفة المشروحة
بعينها الان فى طلبه كذلك مسعة دونها خرط العباد لكن الاغلب انه اذا ضرب
اكثر ما يمكن فى نظيرات ثالث سطر العدد مثلا وزيد الحاصل على محاذاته من ثانيه
ثم فى اخريانه وامكن النقصان من العدد فقد لسدت الضالة والا نضع صفرا
فوق العلامة المذكورة ونعمل ما فى السطور على سيرتها مرة اخرى فنقع احاد
سطر الضلع بحذاء مرتبة بعد مها علامة اخرى وهلم جرا فاذا وجدناه وضعناه
فوق العلامة متقدم العلامة الاخيرة او الى الحمل وضع المفرد فوقها وتحتها
فى سطر الضلع محاذيا للعلامة فان فرضنا العدد كعبا ففيه ثلثة امثال
المفرد الاول وهو الضلع الاول ومثل المفرد الثانى وضربنا الفوقانى فى
جميع ما فى سطر الضلع وزدنا الحواصل على ما يحاذيها فى سطر المال وكان فيه
ثلثة امثال مربعه فيحصل فيه مربع الثانى اى مربع الفاصل وثلثة امثال احدهما
فى الاخر وثلثة امثال مربع الاول ثم ضربنا الفوقانى فى جميع ما فى سطر المال
وزدنا الحواصل وهو مكعب الفاصل ومسطح الاول فى ثلثة امثال مربع الفاصل
ومسطحه فى ثلثة امثال مربع الاقل والمجموع هو التفاوت بين المكعبين على ما عرف
على ما يحاذيها فى سطر الكعب حصل مكعب المركب من المفردين وان فرض العدد مال
مال فالتفاوت لضرب الاقل فى تفاوت المكعبين وضرب التفاضل فيه وفى مكعب

الاقل والاول مساو لضرب الاقل فى مكعب التفاضل مرة وفى مسطحه فى
ثلثة امثال مربع التفاضل اعنى مربعه فى مربع التفاضل اعنى مربعه فى مربع
التفاضل ثلث مرات فى مسطح التفاضل فى ثلثة امثال مربعه اعنى
التفاضل فى مكعبه ثلث مرات والثانى لضرب التفاضل فى مكعبه اعنى
مال ماله وفى مسطح الاقل فى ثلثة امثال مربعه اعنى مكعبه فى الاقل ثلث
مرات اخرى وفى مسطحه فى ثلثة امثال مربع الاقل اعنى المربع فى المربع ثلث مرات
اخر والثالث ظاهر فلما ضربنا الفوقانى فى جميع ما فى سطر الضلع وزدنا
الحاصل على سطر المال ثم ضرب فيما جاء اليه من سطر الضلع فكانه ضرب
مربع التفاضل فى سطر الضلع وزيد الحاصل على سطر الكعب ثم اذا ضرب
فيما تجاوز اليه من سطر المال فكانه ضرب مكعب التفاضل فى جميع ما فى سطر
الضلع وهو المطلوب ويحصل من ذلك مال مال التفاضل وظهر ان ضربه
فى سطر المال والذهاب بالحاصل الى سطر الكعب ثم ضربه فيما جاء الى سطر
الكعب هو ضرب مربعه فى سطر المال ثم ضربه فيما قد كان فى سطر الكعب فقد
استكمل التفاوت بين مال مال المفرد الاول والمركب من المفردين وتحقيق
التفاوت بينهما على سنن ما سبق فى المكعبين بضرب التفاوت فيما حصل
من اضعاف مكعب الاقل وهى اربعة كما مرت ويضرب مربع التفاضل
فى اضعاف مربع الاقل بعدد اصول ماله وهى ستة ويضرب مكعب التفاضل
فى مضعف الضلع بعدد اصوله وهى اربعة ايضا ومال مال التفاضل
ولا يخفى على الفطن بعد ذلك التفاوت بين سائر المضلعين وتحصيله

بالعمل المذكور فان كانا متساويين فالتفاوت ما ربت في السطور من اضعاف الضلع
الاول والمنازل مع الواحد وله الى ان ينتهي الى ثاني سطر العدد فاذا ضربنا الفوقاني
فيما هو استكمل التفاوت بين الضلعين اللذين فرض العدد في مربعهما نقصانا الحاصل
وهو التفاوت مما حاذيها من سطر العدد فهو منه مضلع المركب من المفردين وبعد ذلك
ان بقي من العدد ما يحمل مفردا اخر حكم بان المضلع مع مضلع مركب يفصل على ضلعه المفرد الاخر
حكم مضلع المفرد الاول معه ويمتنع ان يثبت في سطر المضلع ثلثة امثال المفردين وفي
سطر المال ثلثة امثال مربعهما ان فرض العدد مكعبا واربعة امثالهما فقط وفي سطر المال
ستة امثال مربعها وفي سطر الكعب اربعة امثال مكعبهما ان فرض مال مال وعلى هذا
القياس وقد حصل في سطر الضلع ان كان المفروض كعبا ثلثة امثال مفرد الاول
ومثل الثاني ونزيد الفوقاني على سطر الضلع مرة لاجل سطر المال ونضربه فيما
فحصل في سطر المال ثلثة امثال ضعف احدهما في الاخر وثلثة امثال مربع الثاني
الفا والجملة ثلثة امثال مربع المفردين والقوى لاجل سطر الضلع وان كان المفروض
مال مال نزيده على نفسه لاجل سطر الكعب ونضربه في جميع سطر الضلع وكان فيه اربعة
امثال الاول ومثل الثاني فجاء الى سطر المال مربعان للثاني واربعة امثال
احدهما في الاخر وكان فيه مربعات للاول وسطح احدهما في الاخر اربعة ومربع للثاني
ثم نضربه في سطر المال وجميع الحاصل وهو مسطح الثاني في مربع الاول وفي مسطحهما اي
مربعه في الاول ثمانية وثلثة مربعاته الى سطر الكعب وكان فيه من مكعب الاول اربعة
وسطح الثاني في مربع الاول ستة وفي سطح احدهما في الاخرة اي مربعه في الاول
اربعة ومكعب الثاني مرة فيه اربع مكعبات للاول وكذا للثاني وسطح الاول

تعدد

حه

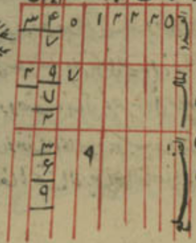
في مربع

في مربع الثاني اثنا عشرة اي في ثلثة امثاله اربعا وكذلك للثاني في مربع الاول
فحصل فيه اربع مكعبات للمركب من المفردين ثم نزيد لاجل المال والضرب ثانيا
البه اربعة امثال مسطحهما ثالثة وثلثة مربعات للاول للثاني و[illegible] فصار مربعات
للاول وللثاني ومسطحهما اثنا عشر اي ضعف ستة وهكذا نزيده على نفسه مرة بعد اخرى
لاجل سطر سطر كما تقدم في المفرد الاول حتى يستكمل مجموع المفردين اضعاف منازله
بعدد اصول المنزل فان لم يجد ما وضع فوق هذه العلامة بهذه المعاملة وضعنا هنا
صفرا ثم ننقل على التقدير بين ما في السطور على نسق ما مضى حتى يقع احاد الضلع تحت
مرتبة تقدمها العلامة التي تقدم هذه العلامة ثم ننقل لاجل العلامة التي تقدم هذه
العلامة ضعيفا بهذه الى ان يفضي بنا العمل الى العلامة الاولى فاذا عملنا لا
جلها ايضا الاعمال السابقة تم العمل مثال ذلك اردنا الضلع الاول للعدد
[illegible] اربعة وثمانين الف الف واثنا عشر الفا وماتين وخمسة
وعشرين على انه كعب فنعد رسم الجدول ووضع مفرداته عليه والمه وثبت
العلامات بخط مرتين وقسم طول الجدول بسطرين وصين نصير مكذا ثم طلبنا
اكبر مفرد يمكن نقصان مكعبه من اربعة وثمانين الموضوع تحت العلامة الاخيرة
وعن يساره فوجدنا ذلك ثلثة وضعناه فوق العلامة الاخيرة وتحتها بسطرين
اي في سطر الضلع وضربناه في نفسه وزدنا الحاصل على سطر المال
[illegible]
رادو وضعناه هناك ثم ضربناه في مربعه الموضوع في سطر
المال ونقصنا الحاصل وهو سبعة وعشرون اي مكعبه من اربعة وثمانين تبقى سبعة
وضعناها تحت الاربعة بعد الفاصل ومحونا الثلثين ضرورة بخط عرضي تحته وهكذا

سطر العدد المكعب	٣	٤	٥	١	٣	٣	٢	٥	
سطر المال									
سطر الضلع									

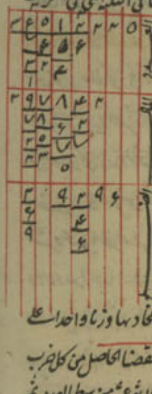
فعصل من المجذور الثابت في جميع الصور ثم زدنا الفوقاني لاجل ثاني سطر العدد المفروض
كما اعني سطر المال في المثال على التحتاني وهو ثلثه فصارت سته وضربنا الفوقاني
في المجموع وزدنا المبلغ على التسعه التي في سطر المال فصارت سبعه وعشرين ووضعنا
السبعه تحت الفاصله والعشرين على يسارها ثم زدنا الفوقاني لاجل سطر
الضلع على ما في سطر الضلع وهو سته فصارت تسعه ووضعناها تحتها بالفاصله اذ النوبه
قد انتهت الى سطر هو تحت سطر العدد الظاهر اذ النوبه قد انتهت ابتداء الى سطر
الضلع كما في قولنا هكذا ابتنى على منوال ما تقدم الى ان انتهت النوبه الى سطر الضلع
كان نوبه ما تحت سطر العدد وقد انقضت اللهم الا ان اراد ان النوبه مما انتهت
في اول الحال الى سطر هو تحت العدد فزياده الفوقاني على سطر الضلع لاجل
ثم نقلنا جميع ما في سطر المال الى جانب اليمين بمرتبه واحده حتى اذا ضرب المفرد
الثاني فيه كان حاصل كل منقوصا من مجانسه مرتبه وما في سطر الضلع اليه بمرتبتين
حتى اذا ضرب فيه المفرد الثاني كان حاصل كل مزيدا على مجانسه فصار هكذا
وخلاصته هذه ٥ ٢ ٢ ١٣ ٤٢

ثم طلبنا اكثر مفرد اخر بالصفه المذكوره بعينه المذكوره الآن فلم يمكن
نقصان مكعبه مما تحت العلامه ومن
يساره وذلك غير كاف كما سنذكره
فكان اثنين اذ لو ضربنا الثلثه في الاثنين
اللذين في سطر المال بحذاء العلامه الاولى
ونقص الحاصل من السبعه المحاذيه لم يمكنا



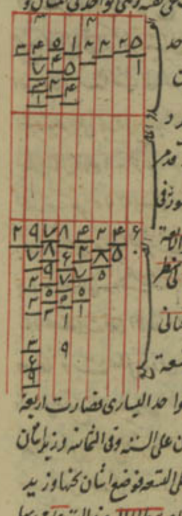
ان نضربها في السبعه التي عن يمينها ونقص الحاصل من الصفر والواحد عن يساره
فضلا عن ان يجيء الى السبعه اثنان لعشرات لما ما فلذلك عنا ووضعنا اي
عدد الاثنين فوق العلامه التي تقدم العلامه المفروغ عنها وتحتها في سطر الضلع
على نسق المعمول من جداول الضلع وهي التسعه وضربنا الفوقاني في واحد واحد
مما في سطر الضلع وزدنا المبلغ على ما في سطر المال فضربناه اولا في التسعه و
وضعنا الثمانيه في جدولها وزدنا للعشره واحدا على السبعه اليسرى وانقصنا الثمانيه
تحتها بالعدد الفاصله ثم في نفسها وانقصنا الاربعه الحاصله في جدولها ثم ضربنا
الفوقاني المذكور في جميع مفردات سطر المال واسقطنا الحاصل مما يحاذيه
في سطر العدد فضربناه اولا في الاثنين المحاذيين للعلامه الاولى وذهبنا بالحاصل
من السبعه المحاذيه وانقصنا الثلاثه تحتها بالفاصله ثم ضربناه في الثمانيه اليمنى و
ونقصنا الحاصل من الصفر والثلث التي عن يساره وانقصنا الباقي وهو اربعه
عشره تحتها بالفاصله ثم الثمانيه الاخرى واسقطنا الحاصل من الواحد المحاذي
والاربعه اليساريه وانقصنا الباقي وهو الخمسه والاثنان تحتهما في الاربعه والبقيا
الحاصل من الاثنين والخمسه اليساريه وانقصنا الباقي وهو الاربعه والاربعه تحتهما
على الولاء وهذه هي الصفه التي ذكرت للمفرد الاكثر ثم زدنا الفوقاني لاجل سطر
المال على سطر الضلع اي لضعفه هناك وضربناه في المجموع ما تحته في سطر الضلع فضربنا
اولا في التسعه وزدنا الحاصل وهو الثمانيه عشر على محاذيه في سطر المال فزدنا
الثمانيه على الثمانيه فصارت سته عشر ووضعنا السته تحت الثمانيه بالفاصله وزدنا
للعشرين اثنين على الثمانيه اليساريه فصارت عشره ووضعنا صفرا تحتها بالفاصله

وزدنا للعشره واحدا على اليسار فصار ثلثه ووضعناها فيها وثانيا في الاربعه ووضعنا
الحاصل الى الاربعه وهي ثم زدنا الفوقاني لاجل سطر الضلع مره اخرى فصار
سته ونقلنا ما في سطر المال وهو ... وما في سطر الضلع وهو ٦ ٩
بمرتبتين فصار هكذا والخلاصه هذه ... ثم طلبنا اكثر مفرد بالصفه
المعلومه مما نبهت عليه فوجدناه ... ووضعناه فوق العلامه الاولى وتحتها
في سطر الضلع اذ لو وضعنا خمسه هناك لم يمكن ضربها في الثلثه التي في اخريات

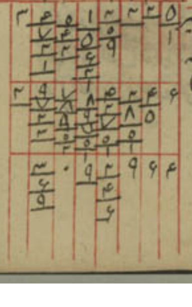


سطر المال واسقاط الحاصل من المحاذي من سطر العدد
وهو اثنا عشر وضربناها اولا في السبعه التي في سطر الضلع
وزدنا السته والثلثين الحاصل على الاثنين والسبعين
الذي في سطر المال ووضعنا الثمانيه تحت الاثنين والصفر
تحت السبعه اليساريه والواحد تحت الصفر اليساري ثم
في السته فوضعنا الاربعه في جدولها وزدنا للعشرين
اثنين على الثمانيه فصارت صفرا ووضعنا تحت الصفر
اليساري واحدا بالفاصله ثم في نفسها ووضعنا السته محاذيها وزدنا واحدا على
الاربعه اليساريه وضربناه في اللوالي في سطر المال ونقصنا الحاصل من كل ضرب
عن محاذيه من سطر العدد فضربناه اولا في الثلثه ومحونا الاثني عشر من سطر العدد ثم
في الواحد ومحونا الاربعه ثم في الواحد الاخر ومحونا اربعه ثم في الخمسه التي عن يمين
الصفر ومحونا الاثنين اللذين عن اليسار ثم في السته ومحونا الاثنين الاخرين ومن
الخمسه اربعه بقي واحد وصار صورة العمل هكذا ولولا انه بقي من العمل شيء لكان

الحاصل فوق العلامات هو الضلع الاول للعدد المفروض ولكان ذلك العدد منطقا
ولكنه ضلع اول للعدد المجذور انه هو المنطق حيث لا نفسه وهي الواحد في المثال و



نحصل مخرج كسر مع ضلع العدد المجذور نسبته الى الواحد
كنسبة البقيه الى ذلك المخرج وذلك هو التفاوت بين
المنطقين القريبين من جانبي الاصم ومكعبا العدد
الحاصل فوق العلامات والزائد عليه بواحد وقد
نحصل التفاوت بين مكعبي عددين متواليين وصورته في
الجدول اي اذا ما وضع فوق العلامه الاولى وهو الاثنا
على سطر الضلع مره لاجل سطر المال الذي هو ثاني سطر
العدد ههنا اي في المثال ونضرب الفوقاني في التحتاني
اعني الاربعه في مجموع سطر الضلع فنضرب اولا في التسعه
ووضعت السته تحت الصفر وزيدت الثلثه على الواحد اليساري فصارت اربعه
وفي السته وزيدت الاربعه على الخمسه وللعشرين اثنان على السته وفي الثمانيه وزيد اثنان
على السته وفي الثمانيه وزيد اثنان على الستة وثلثه على التسعه فوضع اثنان تحتها وزيد
واحد على الثمانيه ونزاد الحاصل في التسعه على محاذيهما من سطر المال وفي السته على محاذيهما
وفي الثمانيه كذلك فيحصل في سطر المال ثلثه امثال مربع الضلع ثم نزاد الفوقاني مره
اخرى على سطر الضلع فيحصل هناك ثلثه امثال الضلع الصغير
صورة العمل هكذا حتى اذا ضرب شيء فيها وفي نفسه
مرتين حصل التفاوت بين مكعب تلك المفردات ومكعبها



مضافا اليها وذلك المثنى ثم لما كان الشي واحد الجمع الاعداد الموضوعة في هذه السطور
الا سطر العدد دو زاد على المبلغ واحد لان مكعب الواحد بل جميع منازله هو الواحد لتحصيل
مخرج الكسر الباقي اى كسر نسبته الى الواحد كنسبة هذا الباقي الى هذا المخرج وانما تم ذلك
ايضا لو كان نسبة المنزل الى المنزل كنسبة الضلع الى الضلع كما عرفتها وح يكون مجموع الاعداد
الموضوعة اعلى الجدول مع هذا الكسر هو الضلع الاول للعدد المفروض ففي المثال نريد
سطر المال وهو ٩ ٣ ٦ ع ١ ٣ على سطر الضلع وهو ٣ ٧ ٩ ونزيد على المبلغ واحد
لتصير المجموع هكذا ١١ ٥ ٩ ١٥ ٣ فالضلع الاول له ٥ ٢ ٣ ١٥ ع ٣ على انه كعب
يكون هذا ع ٣ ٣ بالتقريب اى ثلثمائة واربعة وعشرون وجزء واحد ٩٥
١٥ ٣ من ثلثمائة وخمسة عشر الفا وتسعمائة وواحد وهو المط وقس على المكعب
سائر المضلعات فان الاعداد الموضوعة في السطور بالعمل المذكور مع الواحد
هو تعا وت مضلع عددين متواليين بعضى وضلع احدهما عن ذلك العدد والاصم
والعمل مضلع الاخر عليه على ما ظهر عليك ولطريق ادق على سياقه ما ذكر في الجذر
خذ والعمل بالعمل لضرب العدد في مكعب مفروض ان فرض العدد مكعبا والا ففي كل
مضلع فرض العدد في مرتبته ونستخرج الضلع الاول للحاصل على انه كعب بالطريق المذكور
اولا فان ذا الحاصل اصم ايضا التنة ثم نقسم الضلع المستخرج وهو حاصل ضرب ضلع
العدد المفروض في مرتبة ذلك المضلع في ضلع المضلع على ما ستوضح في باب الجبر
والمقابلة على الضلع الاول للمكعب ليكون الخارج بالضرورة الضلع الاول للاصم المفروض
وكلما كان الكعب المذكور اكثر خرج الضلع الاول للاصم المفروض ادق كما انه كلما كان
المنزل المفروض فيه العدد اعلى كان التفاوت في الطريق الاول اجلى لان بناءه على ان

نسبة المضلع الى المضلع كنسبة الضلع الى الضلع لكنها في المال مثناه وفي الكعب مثلثه
وفي مال المال مربعه وفي مال الكعب مخمسه وفي كعب الكعب مسدسه وهكذا وان
كان الاصم مال مال ضربناه في مال مال المفروض ونستخرج ضلع الحاصل على انه مال
مال وهذا القدر كاف في ساير المنازل للمتامل الفطن واما ان كان العدد كسرا
او صحيحا بالكسر واريد الضلع الاول لكل منهما على انه في منزل معين من المنازل
فعلى سياق ما مر في باب الجذر الا انه ترك منها ما لاحاجة اليه هنا كالضا
فبعد التجنيس اى تجنيس الصحيح مع الكسر او تجنيس الكسر المركب سطران الكسر والمخرج
هل هما منطقان اى لهما الضلع الاول على فرض انهما في المنزل المعين استخرجنا
الضلع الاول لكل منهما على انه في المنزل المفروض وقسمنا الاول اعني ضلع الكسر
اى ضلع عدد الكسر من المخرج اى الضلع الاول لحاصل ضرب الكسر في المخرج وهو
مضروب ضلع الكسر المطلوب جذره في ضلع المخرج كما مر وسياتي بيانه ان شاء الله
على الثاني اى ضلع المخرج لتخرج المطلوب مثاله اردنا الضلع الاول للتسعين وثلثي
التسع على انه كعب المجنس سبعة وعشرون وصورة الكسر هنا اى حاصل ضرب
التسعين وثلثي التسع في المخرج اعني تجنيسه ثمانية فالضلع الاول لصورة الكسر على
انه كعب اثنان وهو حاصل ضرب الضلع الاول للتسعين وثلثي التسع في الضلع الاول
لسبعة وعشرين والضلع الاول للتسعة والعشرين اى المخرج على انه كعب ثلثة
والخارج من قسمة الاول على الثاني هو الثلثان وهو الضلع الاول للتسعين وثلثي
التسع على انه كعب وان لم يكن الكسر والمخرج منطقين ضربنا الكسر على فرض انه
منطق في المخرج كذلك للكعب مرتين لانه اذا ضربناه فيه مرة كان الحاصل وسطا

من مخرجه وبينهما ثم اذا ضربنا المخرج في هذا الحاصل يحصل الاقرب الى المكعب المخرج من احد
الوسطين اللذين بين مكعبيهما ولمال المال ثلث مرات ليحصل الاقرب الى مال مال
المخرج من الاوساط الثلثة التي بين مال ماليهما ولمال الكعب اربع مرات وعلى هذا
ثم استخرجنا الضلع الاول للمجموع على فرض انه في المنزل المفروض ايضا وذلك هو
الوسط الاقرب الى المخرج على فرض انهما في المنزل المفروض لان نسبة المجموع الى ضلع
المخرج كنسبة هذا الوسط الى المخرج مكررة حسب ما تقتضيه المنزلة فهذا هو ذاك ونسبته
الى المخرج كنسبة المطلوب الى الواحد او كما تقع بين عدد الكسر والمخرج اعداد وتصير الكل متوالية
تقع بين الكسر والواحد اللذين على نسبتهما كذلك وقسمنا المستخرج على المخرج لتخرج المطلوب
لانه هو ما يكون نسبة الواحد الى الكسر كنسبة الواحد اليه مكررة حسب اقتضاء المضلع فلو
ضربنا المخرج في عدد الكسر كذلك حصل ما يكون نسبته الى الكسر كنسبة الواحد الى
المطلوب وقسمنا عدد الكسر على المستخرج حصل المطلوب ايضا مثاله اردنا الضلع الاول
للاثنين ونصف على انه مال مال المجنس العدد خمسة والمخرج اثنان ضربنا الاول في
الثاني ثلث مرات حصل اربعون استخرجنا ضلعه الاول على انه مال مال بالطريق
الاول المذكور في الصحاح حصل ٤٧ ٢ ٦٥ بالتقريب قسمنا على المخرج خرج ٣ ٦٥ ٢ وهو
المطلوب فللامتحان احدنا مال مال ذلك كان ولو استخرجنا ضلع الاربعين
بالطريق الثاني بان ضربناه في مثلا كان ولو
ضربنا المخرج في عدد الكسر ثلث مرات حصل مائتان وخمسون استخرجنا ضلعه الاول
على انه مال مال كان وقسمنا عدد الكسر عليه خرج وهو المطلوب **الباب الثاني**
من الفن الثاني في حساب الكسور بطريقة تعلق اليها اهل التنجيم بسبب افتقارهم الى التقسيم

		٦	---		٦	٦		٦	٦		
٣٠ ٢٦	٢٦	٦	٢٦	٢٦ ٣		٦	٢٦ ٥	٣٦	٣٠	٦ ٠	
سطر التقسيم		سطر المال			سطر الكعب			سطر العدد			

جنس المطلوب في حساباتهم من الدرج والدقايق وادوارها وفروعاتها ولهم
مسلكان احدهما رقوم الهند والاخر بحروف الجمل ثمانية فصول **الفصل الاول**
فيما لا بد من تقديمه حساب الجمل على ترتيب ابجد هوز حطي كلمن سعفص قرشت
ثخذ ضظغ واذا قطعت هذه الكلمات حصل ثمانية وعشرون حرفا بحيث مطابقة
لمفردات المراتب الثلث التي واضع عليها حكما الهند والالف الذي يتكرر بعدد
الادوار تسعة للاحاد وتسعة للعشرات وتسعة للمئات وواحد للالف فهكذا ا واحد
ب اثنان ج ثلثة د اربعة ه خمسة و ستة ز سبعة ح ثمانية ط تسعة ي
عشرة ك عشرون ل ثلثون م اربعون ن خمسون س ستون ع سبعون
ف ثمانون ص تسعون ق مائة ر مائتان ش ثلثمائة ت اربعمائة ث
خمسمائة خ ستمائة ذ سبعمائة ض ثمانمائة ظ تسعمائة غ الف وساير
الاعداد انما تركب ارقامها منها بتقديم الاكثر على الاقل الا اذا كان الرقم عدد
الالوف فح تقدم العدد عليها فرقم احد عشر يا ورقم ثلثة وعشرين كج ورقم مائة
وخمسة واربعين قمه ورقم الالفين بغ ورقم تسعة الف طغ وعلى هذا القياس
والفرق بين الجيم والحاء المهملة في الكتابة بالنقصان في الجيم عما هو عليه في المتداول
والتمام في الحاء واما الخاء المعجمة فالنقطة فيه وبين الزاء المعجمة والراء المهملة ترك النقطة
في المعجمة لكثرة استعمالها وبعلامة فوق الراء المهملة هكذا ومن ساير الحروف بالنقطة على
صيغة المصدر وعدمه كما في الخط المتداول واعلم ان محيط كل دايرة عظيمة كانت
اى منصفة للكرة مارة بمركزها او صغيرة لست كذلك اذا قسم ثلثمائة وستين قسما
متساوية يسمى كل منها درجة اى جزءا واحدا ويسمى كل ثلثين درجة برجا ثم نقسم كل

كل درجة على الرسم المعروف بستين قسما متساوية وسمى كل منها دقيقة وهكذا
تقسم كل دقيقة الى ستين ثانية وكل ثانية الى ستين ثالثة بالغا ما بلغ الى العاشرة
فما فوقها فالستاني من ذلك اى رتبة البروج مقدم الدرج والدرج مقدم الدقايق
اذ البداية من جانب ما هو اكبر الواحد والدقايق الثواني وعلى هذا فاذا كان
معنا درج عدد ما الثلثون او ازيد ينبغي ان ناخذ لكل ثلثين درجة برجا لما قال
ان كل ثلثين درجة برج وكذلك اذا بلغ عدد الدقايق ستين او اكثر لزم ان نجعل
لكل ستين منها درجة واحدة ولكل ستين من الثواني دقيقة وعلى هذا واذا صار
عدد البروج اثنى عشر او ازيد فالاكثر في الاعمال اى اعمال تقاويم الكواكب
والنيرات ان يسقط الدور ولا يعتد به اذ المقصود معرفة مواضعها من درجات
فلك البروج واما في حساب الشهور والسنين والكبايس وغير ذلك فيعد به ولو كان
احدى هذه المراتب المرتبة خالية عن العدد مثل ان يكون معنا درج وثوان فيكون مرتبة
الدقايق خالية عنها فاذا اردنا اثباتها في الحساب جعلنا ان نضع لاجل ضبط تلك المرتبة صفرا
تحللها اى يحلل بين مرتبة الدرج ومرتبة الثواني على هذه الصورة ٥ و هي نقطة وفوقها
مدة متصلة بها لا كصفر الهند فانه خمسة منها والا ارتفعت الثواني دقايق اى
ان لم نضع صفرا يحللها حسب الثواني بالدقايق والاكثر في الاستعمال ان يكون الدرج
بازاء الاحاد اى قد يكون مرتبة اخرى مقصودا بالحساب فاذن نزلت منزلة الاحاد
فاولى المراتب رتبة الدرج اذا نزلت منزلتها وثانيها الدقايق وعلى هذا فاذن
لو اردت اثبات عدة ثوان معك فعليك ان تضع اولا صفرين ثم تضع الثواني
فان عدل عن هذا الاصطلاح فان كانت الارقام في الجداول اثبتت اسامي مراتبها

فوق الجدول او ايم مرتبة واحدة فوق جدولها وح لا يجب مرتبة بعينها كما في
الزيجات قبل الربع معرب زه وهي سطار السامين التي تقال لها القانون
باليونانية والآلات وان لم تكن الارقام في الجداول عين اولى المراتب او اخرتها
او واحدة منها بالكتابة عليها لتعين البواقي وانما لم يعمل هذا في جداول التقاويم
لانه من المعلوم ان اولى المراتب منها للبروج ابدا لان المقصود معرفة مواضع
الكواكب من فلك البروج واما جدول ساعات نصف النهار فاوليها اللاتي
وثانيها للدقيقة وفي جدول غايات الارتفاع للدرجة ولا يرفعونها الى البروج
في التضعيف اذا اردنا ان نضعف بروجا ودرجا وكسورا فان عملنا
بحساب الجمل رسمناه ولا عدة سطور بعدة مفردات المراتب الخمسة وو
ضعنا على اوايلها وان عملناه برقوم الهند وضعنا كل جنس منها على فوق
الذي هو اسفل وضعفنا كلا منها مبتديا من جانب اليمين على قياس ما ابتدأه
عامة الحساب من جانب اليسار وبدانا للهند بالبروج من فوق وضعنا العشرات
اولا ثم الاحاد ووضعنا المضعف تحتها بعد الفاصلة فان صارت البروج
اثنى عشر او اكثر اسقطنا اثنى عشر اى ان لم يعتبر الدور والا يضع له وجدا
على يمين البروج او فوقها ووضعنا الباقي مكانها ومتى صارت الدرج ثلثين
او اكثر زدنا لاجل الثلثين واحدا على البروج كما ضعفنا عشرات الدرج فصارت
ثلثة وكذا احادها وصارت عشرة زدنا لها واحدا على العشرات واثبت الباقية
مكانها فان صارت بذلك ثلثة ايضا محونا ها وزدنا واحدا على احاد البروج ومتى
صارت الدقايق ستين او اكثر زدنا للستين واحدا على العدد البروج كما صارت

الفصل الثاني

الدرج عشرة
عشراتها ستة زيد لها واحدا على احاد البروج واحادها عشرة زيد واحد على عشراتها
وهكذا في جميع المراتب ونضع ما بقى من كل منها في مرتبتها بعد الفاصلة وكل مرتبة خلت
هي او احادها او عشراتها وضعنا مكانها صفرا فما حصل تحت الخطوط وهو المطلوب
مثاله اردنا ان نضعف عشرة ابراج وستة وعشرين درجة واثنين وثلثين دقيقة
وخمسين ثالثة وضعناها في جدول هكذا وعند الهند هكذا وابتدانا بالبروج وضعفناها

ى	هو	لر	٤	د

١٥ ٦ ٣ ٣ ٣٢
٥ ٥ ٥ ٥

صارت عشرين اسقطنا الدور او وضعنا
واحدا على اليمين او على الفوق عندهم ووضعنا الثمانية تحت
العشرة بعد الفاصلة وفي حسابهم تحت الصفر بعد محو الواحد من
العشرات ثم ضعفنا الدرج صارت اثنين وخمسين زدنا لاجل
الثلثين واحدا على البروج ووضعنا الباقي في مرتبتها بعد الفاصلة ضعفنا عشرات
الدرج فصارت اربعة زيد للثلثة واحد على احاد البروج صارت تسعة ثم ضعفنا
احادها صارت اثنى عشر زيد للعشرة واحد على عشراتها ثم ضعفنا الدقايق صارت
اربعا وستين زدنا واحدا للستين على الدرج ووضعنا الباقي في رتبتها ولهم
ضعفنا اولا عشراتها صارت ستة زدنا لها واحدا على احاد الدرج صارت
ثلثة ثم احادها واثبت الاربعة مكانها ثم ضعفنا الثوالث فكانت مائة او
عشراتها فكانت عشرة وضعنا للستين او للستة واحدا تحت الصفر او الذي
في احاد الثواني ووضعنا اربعين ثالثة في مرتبتها او اربعة مكان عشرات
الثوالث فصارت صورة العمل بالجمل هكذا وحصل
تحت الخطوط الفواصل هذا ط ى ح را م ثالثة وبالهند

ى	هو	ل	٤	د
ح	ى	ک	ا	م
ط	٤			

١٥
٦
٣٣
٥٥
٥٥
٥٥

هكذا او سوالمط الفصل الثالث في التنصيف العمل في ذلك على الطريق شبيه با
بالتضعيف الا انه ينبغي ان يبدا من اليسار كما يبدا الهندسي احاد مقل المراتب
ويراد لاجل النصف الذي يحصل من نصف العدد الفرد بعد وضع الدرج مكانه
ان كان ثلثون على عدد اى مرتبة بعده بمرتبة وست للهند في عشرات ما تحتها ثلثة
ثم نصف عشراتها فان كانت فردا زيد للنصف خمسة على الاحاد وهكذا الا ان يكون
المنصف بروجا فحينئذ يراد خمسة عشر على ما بعده او تحته مثاله اردنا ان نصف
العدد الحاصل من التضعيف على الطريق في الفصل المتقدم وضعنا بالجمل هكذا و
وبالهند هكذا فنصفنا الاربعين ثالثة صارت عشرين
ووضعناها تحتها كما نصف الاربعة التي في عشرات الثوالث
ونضع الاثنين تحتها ثم نصفنا الواحد التي فوقها ووضعنا

ط	٤	ى	ا	م

٥٦
٣٣
٥٥
٥١
٥٥

ووضعنا تحته صفرا وزدنا لاجل النصف ثلثين على الثوالث حتى صارت
خمسين كما يريدون ثلثة لاجله على عشرات الثوالث فصارت خمسة ووضعنا
المجموع تحت العشرين او مكان الاثنين ثم نصفنا الاربعة عشر الثلثين في احاد
الدقايق ووضعنا الاثنين تحتها ثم نصفنا الثلثة والعشرين ووضعنا احد عشر
تحتها وزدنا لاجل النصف ثلثين على ما بعده كما انهم يصفون اولا الثلثة التي
في احاد الدرج ويزيدون للنصف ثلثة على عشرات الدقايق ثم يصفون
الاثنين اللذين في عشرات الدرج ثم نصفنا البروج ووضعنا الاربعة تحتها و
زدنا لاجل النصف خمسة عشر على الدرجات فصارت صورة العمل بالجمل هكذا
وحصل تحت الخطوط الفواصل هذا اى لب ثالثة بالهند هكذا او هذا العدد

189

ط	ح	ك	ا	م
ى	ا	–	ا	ى
	هو	ل		ح

وهو الذي اردنا تضعيفه فكلا الطريقين في الفصل عه
المتقدم الآن البروج ما عادت الى حالتها ٩ ٣
لانا اسقطنا الدور في تضعيفها فلذلك وقع
التفاوت نصف الدور واذا اريد تنصيف المضعف ٥ ٥
فانه لا يسترد من الدور المحذوف نصفه فلم ٥ ك
المضعف بالحقيقة فلا يعود الى حالها الا بحفظ الدور
واما قوله او تضعيف المنصف فليس كذلك اذ الذي نصف اولا يزيد على اثني
عشر ما دونها فاذا ضعف ثانيا عاد الى حالتها الاولى ولا يدخل لاسقاط الدور
هنا ومثل هذا في قوله ايضا ومثل هذا يقع في الجميع والتفريق ايضا لانه اذا جمع
مفرق واسقط الدور ثم اريد التفريق بحفظ الدور الساقط فيعود الى حالتها
ضرورة كما اذا جمع ثمانية ابراج وستة درج الى ستة ابراج واربعة درج جمع
برجان وعشر درجات فاذا فرق الاول عن هذا المجمع حصل الثاني وبالعكس
الفصل الرابع في الجمع فالعمل ان يرسم جدولا عدة سطوره عدة ما بين
اول مراتب المزيد او المزيد عليه وبين آخر مراتب احدهما يعني ما هو اولى المراتب
سواء كان في المزيد او المزيد عليه وبين ما هو اخرهما كذلك مثلا جمع درج ودقائق
وثوان الى ثوالث وخوامس وسوابع رسم بعدة مراتب الدرج الى السوابع
اي ثمانية سطور ولما كان لكل مفرد من احدهما نظير من الاخر فما كان او صفرا
فلا ساق ان يقال على منوال ما تقدم عدة سطورها عدة مفردات ما هو اكثر مزيدا
كان او مزيدا عليه في الجمع او منقوصا او منقوصا عنه في التفريق اذ لا اكثر هنا

190

ويضع مفردات المراتب اي كل مرتبة مفردة في اول الجدول وفوقه بحيث
يحاذي كل مرتبة من المزيد نظيرها من المزيد عليه ويبدأ الفوقاني على التحت مبتدءا من
اليمين وذلك احوط او اليسار وذلك اخصر وبالهندية نضع المزيد والمزيد عليه في سطرين
متحاذيين كل جنس بازاء نظيره رقما او صفرا ونزاد الاحاد على الاحاد والعشرات
على العشرات على الرسم وباقي العمل كما في التضعيف بعينه فان ذلك الى التضعيف
جمع ايضا خاص مثاله اردنا ان نزيد سبعة ابراج وتسعة عشر درجة وعشرين دقيقة
واربعا وثلثين ثانية على خمس وخمسين دقيقة وخمسين ثانية وعشرين ثالثة واربعين
رابعة فالمراتب اول مراتب المزيد وهي البروج وآخر مراتب المزيد عليه وهي الرابعة
ست مراتب فرسمنا جدولا ذا ستة سطور ووضعنا المفردات كما قلنا على هذا المثال

ز	يط	ك	لد		
		نه	ن	ك	م
ح	ط	نه	كه	ك	م

وبالهندية على ذلك المنوال
الى جنبها وزدنا الاحاد
واحدا على الدرج ووضعنا
الدرج اي كـ تحت
والباقية من الدقائق
او نقول ضممنا عشرات

وضممنا الدقائق ٥٧ ٥ ٥
الستين ١٩ ٥ ٥
مجموع ٥ ٢ ٥ ٥
جنسها ٥ ٥ ٥ ٥
اي تحتها ٣٤ ٥ ٣
الدقائق ٥ ٥ ٥ ٤

الى نظيرها اذ لا احاد للمزيد صارت سبعة زيد للستة واحد على احاد الدرج فصارت
صفرا وصارت عشراتها اثنين ثم ضممنا الثوالث الى الثوالث وفعلنا ما يجب
زدنا العشرات الى العشرات فصارت خمسة وادخلنا الروابع التي لم يكن لها جنس في
المزيد عليه وما زيد عليه شي في الجدول بحالتها وكذلك الروابع منه فصارت

191

ز	يط	ك	لد		
ح	ط	نه	كه	ك	م
	ى	نه	ح	ه	

صورة العمل هكذا وحصل تحت الخطوط الفواصل هكذا
ه ندم والارقام هكذا مثاله نريد ان نزيد سبعة ٥٧
ابراج وتسعة عشر درجة وعشرين ١٩ دقيقة واربعا وثلثين ٢٥
ثانية وستة ٥٠ واربعين ثالثة وخمسة وخمسين رابعة على اربعة بروج وعشرة
درج وتسعة ٤٥ وثلثين دقيقة وخمسا وعشرين ثانية وخمسة عشر ثالثة وخمسا والع ٤٥

ك	ى
ز	ى
يط	ى
نه	ى
ى	ى
ه	ى

هكذا والارقام كذلك
والعدد العكس وذلك الفصل
الخامس ٥٧ ٥ ٤ ٥
٣٤ ٣٤ ٣ ٩ ٢ ٥ ١ ٥ ٦ ٩
٥ ٢ ٤ ٤ ٣ ١ ٥ ٥ ٩

ز	يط	ك	لد	نه	نه
ح	ى	يط	كه	ح	ه

الفصل الخامس في التفريق يرسم فيه جدولا كما في الجمع اي بعدة ما من اكثر
المراتب من المنقوص او المنقوص عنه وتضع مفردات كل جنس هكذا جنسهما
يعني تضع كل جنس في جدوله محاذيا لنظيره وبعده منه وللهندي في سطرين كل جنس
بحذاء نظيره وتعمل للاحاد من الاحاد والعشرات من العشرات ثم ان كان عدد
جنس من المنقوص ازيد من عدد نظيره من جنس المنقوص عنه اخذنا في حساب
في حساب الجمل اي نقصانا ستين على المنقوص منه ان كان المقدم غير البروج والدرج
واثني عشر ان كان المقدم بروجا وثلثين ان كان درجا وفي الهندية اخذنا للاحاد
من العشرات وزدناه عشرة وللعشرات من احاد ما فوق وزدناه عليها ستة
او ثلثة او واحدا مع اثنين على الاحاد وفعلنا بالمجموع ما يجب اي نقصانه السطر
من السطر مبتدئا من اليمين ومن فوق وان لم يكن فيما تقدم جنس اصلا اخذنا واحدا

من الجنس المتقدم واحدا و زدنا لاجله اي بسبب نقصانه منه

192

مما تقدم على ما تقدم وهكذا الى ان ينتهي الى البروج ولم يمكن ولم يكن زدنا على المنقوص
عنه دورا او فعلنا به ما يجب اي حسابوا واحدا منه الى البروج ومن البروج الى الدرج ومن
الدرج الى الدقائق وهكذا مثاله اردنا ان ننقص سبعة ابراج وثمانية عشر درجة
وعشرين وسبع وثلثين دقيقة وخمسا واربعين ثالثة من برجين وثلث عشر درجة
وعشرين وسبع وثلثين ثانية ووضعناهما في جدول او سطرين على المحاذات بين المراتب

ب	يج		لز		
ز	يح		لز	مه	

هكذا فلم يمكن نقصان سبعة الابراج عن فردنا الدور ثم ٥٧ ١٤
نقصانا في خمسة زدنا على البرجين كمجموعه ١٨
ابراج ووضعناها في سطر البروج وهكذا ٢٥ ١٣
٥٥ ٢٥
لم يمكن نقصان ثمانية عشرة ثم عشرة ٥٤ ٣٧ ٥٥
فاخذنا من البروج واحدا حتى صار البروج ستة ووضعناها في سطرها ونقصنا من
ذلك الواحد وهو ثلثون درجة ثماني عشرة وزدنا الباقي على ثلث عشرة ووضعنا
المبلغ في سطر الدرج وبالهندية نقول وههنا بالعشرات عن العشرات فلم يمكن الاحاد
من الاحاد فحسبنا بواحد من البروج الى عشرات الدرج كان هناك ثلثة جعلنا منها الى
الاحاد واحدا وهو عشرة تركنا منها ثمانية وضممنا الباقي الى الثلثة صارت الدرج
خمسة وعشرين ثم نقصنا الدقائق من الدقائق فلم يبق شي ووضعنا صفرا او صفرين
في سطرها ولم يكن بحذاء الثوالث شي فاخذنا من احاد الثواني واحدا ووضعنا
الباقي في سطرها ونقصنا من ذلك الواحد وهو ستون ثالثة اي ستة في عشراتها
خمسا واربعين ثالثة اربعة العشرات من ستتها وخمسة الاحاد من الواحد المنقول الى صاحب
بقي خمس عشرة ثالثة ووضعناها في سطرها فصارت صورة العمل لاصحاب الجمل هكذا وحصل

٥٦
٣٤
٥٥
٢٣
١٥

د	ح	ك	ح	مه
ر و	ك	ح	لو	نه

تحت نخطوط الفواصل هذا ومحه ا لو ىه وللهند
هذا وسوالمطلوب **الفصل السادس** في الضرب
قد مران الاكثر في الاستعمال ان الدرج بمنزلة الاحاد
فكما ان الدرجة الواحدة في طرف النزول ثواني ستين
دقيقة والدقيقة الواحدة الى ستين ثانية والثانية الى ستين ثالثة وهكذا الى غير
النهاية ففي جانب الصعود رفع كل ستين درجا الى مرفوع مرة الى مرفوع واحد
مرتين وكل ستين مرفوعا مرتين الى مرفوع واحد ثلث مرات وهكذا الى غير النهاية
وقد يسمى المرفوع مرتين بالمثاني والمرفوع ثلث مرات بالمثالث وما فوقها بالمرابع
والمخامس الى غير النهاية والدرج التي بازاء الواحد واسطة بين سلسلة الاجناس
المتصاعدة والمتنازلة واكثر ما يستعمل ذلك في الاعمال الهندسية كعمل الاوتار
والجيوب والاظلال والارتفاعات واستخراج العروض والميول والسموت وسعة
المشرق وتعديل النهار الى غير ذلك مما يحتاج الى الضرب والقسمة واما حساب تقاويم
الكواكب والتسييرات ونظائرها فهي على ما مر انه يرفع الدرج الى البروج والادوار
واعلم انا اذا اردنا ان نضرب كذا جنسا في كذا جنسا فهناك شيئان احدهما ان
الحاصل من ضرب عدد الجنس الاول في عدد الجنس الثاني اي عدد هو والاخر ان
الحاصل من ضرب الجنس الاول في الجنس الثاني اي جنس هو والاول معروف مما
فيما سلف من ضرب الصحاح والثاني طريقه ان ياخذ للدرج صفرا اي لا عدد من المراتب
وللدقائق واحد وللثواني اثنين ولما سلوه بزيادة واحد واحد حسب ما يقتضيه
اسماؤها وهكذا ياخذ للمرفوع مرة واحد وللمثاني اثنين ولما فوقه بزيادة واحد واحد

وكل ستين مرفوع مرة ح

و لمية هذه القوانين انما يتضح من تصور معنى الضرب فان معناه فيما نحن فيه على قياس الاعداد تحصيل جنس نسبته الى جنس
المضروب اليه كنسبة مرتبة الدرج الى الجنس المضروب فيه اعلم انك اذا ضربت احد الجنسين في الاخر فرتبة
اي جنس من المضروب كرتبة المضروب فيه من الدرج التي هي بمنزلة الواحد وذلك لان المعدود عقود المرفوعات
فهو توالت من الواحد اعني الدرجة متناسبة لنسبة واحدة هي نسبة الواحد الى ستين فالمرفوع مرة والمثاني
ما لها والمثالثة مكعبها وعلى هذا

ثم كان فالجنسان المضروب والمضروب فيه اما ان يكون كلاهما درجا او
يكون الدرج احدهما فقط او لا يكون شيء منهما درجا وهذا القسم اما ان يكون كلاهما
في جانب واحد من الدرجة اي في جانب الصعود اي جانب النزول ويكون كل منهما
في طرف اخر منها فالاقسام اربعة لا غير والجنس الحاصل في الاول اي الدرجة في الدرجة
درجة ايضا والحاصل في الثاني اي الدرجة في غير الدرجة وبالعكس الجنس المضروب الاخر
فالدرج في الدقائق دقائق وفي الثوالث ثوالث وعلى هذا والحاصل في الثالث
اي يكون كلاهما في جانب واحد من الدرجة يسمى مجموع مرتبتي المضروب والمضروب فيه
مثلا الدقائق في الثواني ثوالث لانها اي الثوالث تسمى مجموع مرتبة الدقيقة اي الواحد
ومرتبة الثانية اي الاثنين والمثاني في المرابع مسادس لما قلنا واما القسم الرابع
وهو ما يكون كل منهما في طرف اخر منها فان لم يكن بين المرتبتين فضل كان جنس الحاصل
درجا كالثواني في المثاني والرابع في المرابع وان كان بينهما فضل فالحاصل يسمى
الفضل في الطرف الذي له الفضل فالثوالث في المرابع مرفوع مرة اذ الفضل بين
المرتبتين واحد وفي جانب الصعود والروابع في المثالث دقائق اذ الفضل وهو
الواحد في جانب النزول وعلى هذا القياس ويمكن ان يقال الحاصل ان كانا في
جانبي الدرجة الفضل يعني صفرا كان او واحدا او عددا والا فالمجموع لذلك كما يأتي جدول
لذلك ان شاء الله ولمية هذه القوانين انما تتضح من تصور معنى الضرب فان معناه
فيما نحن فيه على قياس الاعداد تحصيل جنس نسبته الى الجنس المضروب اليه كنسبة مرتبة
الدرج الى الجنس المضروب فيه واذا تصورت ما ذكرنا فاذا اردت ان تضرب عدة
مراتب في مثلها او غيرها امكنك ذلك بالتجنيس اولا اي الضرب والرفع ثانيا وهو

وذلك ان تضرب عدد البروج ان كانت معك في ثلثين وتزيد على الحاصل
عدد الدرج التي معك فصارت الجميع من جنس الدرج ثم تضرب المبلغ في ستين
وتزيد الحاصل على الدقائق التي معك فصارت الجميع دقائق وهكذا الى ان تنتهي
الى المرتبة الاخيرة من المضروب ومثل ذلك تصنع مع المضروب فيه الى ان يصير
المجموع من المضروب وفيه من جنس المرتبة الاخيرة منه ثم تضرب مجنس المضروب في مجنس المضروب
فيه فتعرف عدد الحاصل مما مر في الاعداد الصحاح وتعرف جنس الحاصل بما مر انفا
نظرا اليه معرفة جنس الحاصل ثم ترفع عدد الحاصل بالقسمة على ستين مرة بعد اخرى
الى ان تخرج ما هو اقل من ستين فيكون الباقي من القسمة الاولى من جنس حاصل الضرب
والثواني الاخير من الاجناس المتقدمة على الولاء فان لم يبق من قسمة شيء وضع
لهذه المرتبة صفر ثم قسم الخارج للمرتبة المتقدمة فاذا انتهت الى الدرج حسب
من جانب النزول فان شئت قسمتها على ثلثين لتخرج البروج ثم على اثني عشر لتحصيل الادوار
وان شئت قسمتها على ستين مرة بعد اخرى لتخرج المرفوعات مرة او مرتين او مرات
مثال ذلك وان كانت مستغنيا عنه لظهوره اردنا ان نضرب سبعة بروج وخمس عشرة درجة
وعشر دقائق في عشرين ثالثة وخمس خوامس جنسنا المضروب بان ضربنا عدد
البروج في ثلثين وضممنا الحاصل وهو مائتان وعشرة الى الدرج التي معنا بلغ مائتين
وخمسة وعشرين وضربنا المبلغ في ستين وضممنا الحاصل الى الدقائق بلغ ثلثة عشر
الفا وخمسمائة وعشر دقائق ثم جنسنا المضروب فيه بان ضربنا عدد الثوالث وهو
عشرون الى الستين حصل الف ومائتان رابعة ولم يكن معنا روابع حتى ضممناها الى
ذلك فضربناها الحاصل بعينه في ستين وزدنا الحاصل على الخوامس التي معنا بلغ

اثنين وسبعين الفا وخمس خوامس ضربنا مجنس المضروب في مجنس المضروب فيه
حصل ٥ ٥ ٤ ٧ ٨ ٧ ٢ ٧ ٩ ٧ وهذا المبلغ سوادس لانها حصلت من ضرب
جنس الدقائق في جنس الخوامس ورفعنا المبلغ بان قسمناه على ستين خرج ١ ٢ ٥ ٣ ١
٣ ١ ٢ ٤ خامسة وبقي ٤ سادسة ثم قسمنا الخوامس على ستين خرج ١٨ ٢ ٤ ٥ ٢
رابعة وبقي ٥ خامسة ثم قسمنا الروابع على ستين خرج ٣ ٥ ٥ ع ثالثة وبقي ح
رابعة ثم قسمنا الثوالث على ستين خرج ٥ ثانية وبقي ح ثوالث ثم قسمنا
الثواني على ستين خرج ا دقيقة وبقي ه ثانية فحاصل الضرب ا ه ح ح مرتبة
سادسة وهو المطلوب وان اردنا ان يكون الضرب من غير تجنيس ورفع اي ضرب
وقسمة عملنا بالجدول الستيني وهو جدول قسم كل من طوله وعرضه ستين قسما
ووضع الاعداد بالجمل او الرقم من واحد الى ستين الى فوقه وكذلك يمنة ووضع
حاصل ضرب عدة فيما سواه في البيت المشترك اي وضع في البيت الملتقي حاصل
ضرب عددين محاذيه من جانبي الطول والعرض مرفوعا كان الحاصل وهو
ما خرج من قسمه على ستين ومبسوطا وهو ما بقي ويوضع تحت المرفوع او كان
الحاصل احدهما فقط مرفوعا ان لم يبق او مبسوطا ان كان اقل من ستين
فالمبسوط من اي جنس فرض يكون المرفوع فوقه بمرتبة وقد جرت العادة بان
يكسر الجدول على ستين صفحة يوضع المضروب من الواحد الى الثلثين في جدول
منها والباقي في اخر المضروب فيه فوق الجدول والحاصل بحذاء المضروب
على الرسم ومما يسهل معرفة الحاصل من ضرب اعداد ما دون الستين بعضها
في بعض ان يوجد نسبة احد المضروبين الى الستين ويوجد تلك النسبة من المضروب

الاخر من ذلك ما ان صرح بعض ائمة الحساب بجمع نسب ما دون الستين من الواحد اليه وبرهانه انا نقسم الحاصل لاجل الرفع على ستين وهو غلط بالحقيقة هو الخارج من قسمة ذلك الحاصل عليه فهو مساو لضرب الستين في هذا الخارج فالاربعة مناسبة لها من ٧ وطريق العمل بالجمل ان يرسم جدول كما مر في ضرب الصحاح ويوضع المضروب فوق الجدول كل مفرد بازاء مربع صغير ويوضع المضروب فيه على يسار الجدول بازاء مربع بحيث يقع آخر المضروب فيه على يسار المربع الصغير الذي وقع آخر المضروب فوقه او على يمنه بحيث يقع آخره عن يمين المربع الذي وقع اول المضروب فوقه ثم يدخل كل من مفردات المضروب فيه في جدول الافق صفحة من الجدول الستيني وما يوجد في ملتقاهما هنالك مرفوعا ومبسوطا او احدهما فقط يوضع في ملتقى المضروبين من هذا الجدول المرسوم اما المرفوع ففي المثلث الفوقاني اي ما الى الضلع اليمنى من المربع المشترك واما المبسوط ففي التحتاني منه الى ان عدد السوت ثم يجمع الجميع بان يبدا بالمثلث التحتاني من المربع المشترك بين آخر المضروبين ويوضع ما هنالك تحت الجدول في آخر سطر قسمته سطر الحاصل وهو يكون معلوم الجنس بالضرورة لان كلا من آخر المضروب والمضروب فيه معلوم الجنس فالحاصل يكون كذلك معلوم الجنس ثم يجمع ما في سطر الموروب من المثلث المذكور ويضع ما نقص من ستين فوق اي قبل ما وضعنا اولا في سطر الحاصل بمرتبة ويزيد لكل ستين من هذا السطر الموروب واحدا على سطر موروب فوقه فلا يزد وعشرين اثنين وهكذا العمل بسطر من السطور الموروبة حتى ينتهي الى المثلث الفوقاني من المربع المشترك بين اول المضروبين وذلك

وذلك اول سطر الحاصل وهنالك يحصل المطلوب وان كان في احدى مراتب المضروبين صفر لم يحتج الى المضروب فيهما وينبغي ان يكون المراتب كلها متسقة لا مثلثة درجا او كسورا او مرفوعاتها ولا اثنا عشر رفي المثال المذكور لضرب سبعة الادراج في ثمن ونزيد على الحاصل خمسة عشر لنطر المجموع مائتين وخمسة وعشرين درجة ثم نرفعها بالقسمة على ستين ليحصل ثلث مرفوعات مرة وستة وخمس وأربعون



درجة فنضع الجدول ونضع المضروبين اعني العشرة فوقه وبساره هكذا ثم يدخل آخر المضروبين اعني العشرة والخمسة في جدول الستين احدهما في الطول والآخر في العرض فيجد في الملتقى المشترك خمسين مبسوطا وضعناه في المثلث التحتاني من المربع المشترك من المضروبين ولم يحتج الى ان نضرب العشرة في الصفر من المضروب فيه بل يغني لذلك فادخلنا العشرة والعشرين في الجدول الستيني وجدنا بازائهما ثلث مرفوعات وعشرين مبسوطا وضعنا المبسوط في المثلث التحتاني والمرفوع في الفوقاني وهكذا عملنا بالمراتب المتقدمة حتى صارت صورة العمل



هكذا ولتكمل العمل وصغار رقمنه في آخر سطر الحاصل ثم رقم مدفونه حيث لم يكن في ذلك السطر الموروب ثم آخر ثم رقم به لعدم رقم آخر ثم رقم ا فصار مجموع سطر الحاصل ابدح هـ منه سادسته كما تقدم في التحنيس والرفع واما حساب الهند فهو ان يوضع المضروب والمضروب فيه في جدول بحيث يكون آخر صفوف المضروب محاذيا للاول صفوف المضروب فيه ويبدا الضرب بما في

ما في الاسفل من المضروب في كل واحد من المضروب فيه ويثبت الحاصل في جدول ثالث مبسوطه بحذاء المضروب فيه ومرفوعه في صف اعلى ثم ينقل المضروب فيه الى فوقه بمرتبة ويعمل بما في الصف الذي هو فوق الاسفل من المضروب مثل ما عملنا بما في الصف الاسفل وهكذا يعمل الى تمام المضروب فيحصل في ذلك الصف الثالث المطلوب في المثال المضروب نضعهما هكذا ٣ ٥
٥ ٥٥ ١٣ ثم ضربنا العشرة في العشرين بان طلبناهما في الجدول الستيني
٣ ١٥ ٥ ٢ ووجدنا الحاصل ثلثة مرفوعة ومبسوط فوضعنا العشرين في
٣٥ ٥ ٥ الجدول محاذيا لها والثلثة فوقه محاذية للخمسة والاربعين ثم ضربنا العشرة في الخمسة فكان الحاصل خمسين وضعناه بحذاء المضروب فيه ونقلنا المضروب فيه الى فوق فحصل هكذا ٣٥ ٣٥ ٥٦ ٥ ٥٢ ٢٥
ثم ضربنا الخمسة والاربعين في جميع المضروب فيه ١٥ ٥٥ ٥٥ ٥٥ ٥٠٥
واثبتنا الحواصل مكانها ونقلناه ثانيا فصار على هذه الصورة ثم ضربنا الثلثة
٣٥٥٢ ٥١٥ واثبتنا في مواضعها فحصل من العمل هذا الذي قد حصل
٤٥٥٣ ٥ ١٥ ويكون اول المضروب مرفوعا مرة والمضروب فيه ثالثة
٥٥٣ ٣ ٥٤ ٥ جاء الحاصل ثالثة ومرفوعا الذي فوق صفوف الحاصل
وهو الثانية واسفلها سادسته لان من ضرب الدقيقة في الخامسة وعلى هذا المنوال الحساب
الجمل نضع اول المضروب فيه لغير المضروب هكذا ج مه سه ونضرب في جميع مراتب المضروب فيه ونضع ى نه مبسوط الحاصل محاذيا للمضروب فيه في سطر فوقها ومرفوعه عن اليمين بمرتبة ثم ينقل المضروب فيه الى اليمين بمرتبة ليصير اوله محاذيا

١ ٥
٥٣
٣٦
٥٤٥
٥٠٤

لما قبل آخر المضروب فنضربه في جميع المضروب فيه ونزيد الحواصل على ما في مواضعها ثم ينقل ونضرب الى ان يحاذي اول المضروب فيه اول المضروب

الفصل السابع

في القسمة هذا العمل الضامني على امرين احدهما عدديه الخارج من قسمة عدد جنس على عدد جنس آخر والآخر جنسه الخارج والاول مفروغ عنه في الصحاح واما الثاني فنقول فيه القسمة حيث انها عكس الضرب اذ هو التضعيف والتأليف وهي التجزية والتوزيع وانه عدد طلب عدد جنس يكون منسوبا اليه للمضروب كما يكون الآخر للواحد وفيها يكون منسوبا اليه للمقسوم كما يكون الواحد للآخر فالطريق فيها يكون عكس الطريق فيه فينظر ان كان جنس المقسوم والمقسوم عليه كلاهما في جانب واحد من الدرجة فان لم يكن بينهما تفاصل كان الخارج درجة وان كان بين الجنسين تفاصل القينا الاقل من الاكثر والباقي هو المحفوظ وان كان كل من جنس المقسوم والمقسوم عليه في جانب آخر جمعناهما فالمجموع هو المحفوظ ثم نظر ان كان جنس المقسوم فوق جنس المقسوم عليه فالمحفوظ الباقي او المجموع من جانب الصعود وان كان جنس المقسوم تحت جنس المقسوم عليه فذلك من طرف النزول ويكفي ان يقال ان كانا في جانب فالفصل والا فالجمع وفي جهة المقسوم من المقسوم عليه فالخارج من قسمة الخامس على الثاني ثالث اذ كلاهما من طرف الصعود والتفاصل ثلثة وجنس المقسوم فوق جنس المقسوم عليه وبالعكس يكون الخارج من الثاني على الدقائق يكون ثالث اذ كل منهما في جانب آخر والمجموع منهما ثلثة وجنس المقسوم فوق جنس المقسوم عليه وبالعكس يكون الخارج ثوالث ولمية هذه الضوابط تستبين من معنى القسمة فانها تحصل جنس نسبته مرتبة

على الخامس ثوالث
واما الخارج من الثاني

اليه كنسبة جنس المقسوم عليه الى جنس المقسوم وبالابدال نسبة جنس المقسوم عليه
كنسبة المقسوم عليه الى الدرجه مناسبا لما ذكره فى الضرب فان الخارج من قسمة الدرج على
الدرج درج ايضا لانهما صفران فالجمع فالفضل هو الصفر والخارج من قسمة اى
جنس فرض على الدرج يكون هو ذلك الجنس المفروض بعينه لان جميع الصفر مع غيره
او الفضل من جانبه هو ذلك الغير والخارج من قسمة الدرج على اى جنس فرض سوى
ذلك الجنس لكن فى الطرف الاخر لانه الجمع او الفضل من جهة الدرج منه فالخارج
من قسمة المثانى على الدرج مثان وبالعكس ثوان وعلى هذا القياس وعليك
بتصحيح هذا الجدول للضرب والقسمة على سنن ما مر فى المنازل المجهولة

فان اردنا قسمة الجنس على مثلها او غيرها عملنا بالتجنيس والرفع كما فى قلب
الضرب مثاله اردنا ان نقسم ح كه م دقيقه على اك رابعة فجنس المقسوم
٥ عم ٩ ٦٩ دقيقه ومجنس المقسوم عليه ٨٦٥ رابعة الخارج من قسمة الاول ستة وثمانون
ثالثة

حصل ١١٥ ٥ ... ورددنا عليه ... اربعين دقيقه حصل ٦٩٣٥

وثلثه ارابع ولان جنس المقسوم فوق جنس المقسوم عليه فالتفاضل بين الجنسين هو
ثلثه انما يكون من طرف الصعود فجنس الخارج مثالث وثلثه ارابع واحد منها اعنى
خمسه واربعين مثانى وبعد الرفع يكون جمع الخارج المومى مثانى وهو المطلوب
واذا انتهى الرفع الى الدرج يرفعها اما الى البروج والادوار واما الى المرفوعات
وان بقى من القسمة شئ كان قسمنا سبعه واربعين ثالثة على ثلثة عشر ثانيه
خرج ثلث دقائق وثمانية اجزاء من ثلثة عشر وضربنا الثمانيه فى الستين صارت
روابع قسمناه على ثلثة عشر خرجت البواقى ثم ما بقى كذلك الى حيث اتفق
وان اردنا العمل من غير تجنيس ورفع رسمنا جدولا مثل ما مر فى قسمة الصحاح
لكن بحيث يكون سطوره الطولية بعده ما هو اكثر مقسوما او مقسوما عليه
ونضع المقسوم على اوائل السطور على الولاء كما نضع الهندسة صفوفهما من فوق الى
اسفل متحاذين متجاوزين يمنه ويسرة ثم ان لم يمكن اولى مراتب المقسوم اقل
من اولى مراتب المقسوم عليه وضعنا تحت اول المقسوم عليه محاذيا للاولى المقسوم
عما يقتضيها العمل والا فلا بوجد ما ضرب فى المقسوم عليه وينقص الحاصل
من محاذيه من المقسوم فاذن وضعناه محاذيه لثانيه مراتب المقسوم فيوجد
ذلك البته لكن الخارج ح اخطر مما يقتضيه الضابطه برتبته وساير المراتب بعد
ذلك على الولاء لكل مفرد منه محاذيا للمفرد من المقسوم وان بقى من السطر المقسوم
عليه مفردات لا يكون لها نظاير فى المقسوم وضعنا بحذائها اصفارا فى سطر
المقسوم ثم ندخل اول المقسوم عليه فى جدول الستين طولا او عرضا ونطلبه فى

ليستقرى
ونسوق على استقامته وفيها بيتا بيتا الى ان يصادف بيتا يكون المرفوع او المبسوط
او كلاهما منه مساويا لما يحاذى من المقسوم اولى مراتب المقسوم عليه او مبسوطه مساويا
للمحاذى ومرفوعه لما عن يمينه لكن بحيث لا يمكن التخطى منه الى بيت بعده ليكون ما فيه زايدا
على المحاذى او عليه وعلى ما تقدمه فاذا صادفنا بيتا كذا اخذنا ما يحاله اى يحاذيه
على الاستقامة من الجانب المخالف لما دخلناه اولا عرضا او طولا اى ان دخلنا
عرضا اخذنا طولا وبالعكس ان لم يكثر على الصفحات والحاصل انه يطلب اكثر عدد يمكن
ان يضرب فى اول المقسوم عليه وينقص مبسوط الحاصل من محاذيه من المقسوم ومرفوعه
مما عن يمينه بل فى كل من المقسوم عليه كذلك فان كان ممكن فى اوله ولا يمكن فى غيره يرجع
الى بيت قبله ونضع الماخوذ اعلى الجدول فوق سطر المقسوم ويمين عنه محاذيا
للاولى مراتب المقسوم عليه يكون ذلك مبدا سطر الخارج من القسمة فندخل هذا العدد
مع كل من مراتب المقسوم عليه فى الجدول الستينى احدهما فى الطول والاخرى فى العرض
وينقص ما اى حاصل الضرب بحذ هنالك مما يحاذى من المقسوم تلك المرتبة من المقسوم
عليه فان لم يمكن منه حسابا بواحد من المقسوم او مبسوط من المحاذى كذلك ومرفوعه
مما عن يمينه ونفصل بين الثابت وبين ما هو فى حكم المحو كخط ثم ان كان قد بقى من مراتب
المقسوم شئ لم يكن له فى الاول محاذ من المقسوم عليه نقلنا المقسوم عليه الى جانب
اليسار ويتم الى التحت بمرتبة واحدة ويدخل اوله مرة اخرى فى الجدول الستينى فيفعل
كما فعلنا اولا الى ان يحصل عدد كما يزيد فنضعه فى سطر الخارج محاذيا للاولى مراتب
المقسوم عليه الاخ نقع عن يسار او تحت ما وضعناه اولا هنالك ونعمل العمل المعزز

او يكون اقل من الى دى
او منه وما عن يمينه

الى ان حان النقل مرة ثالثة وهكذا الى ان ينقطع العمل او كان المقسوم والمقسوم عليه
متناسبين فلا ينقطع قطعا فيزيد الاصغار فى اخر المقسوم ويعمل الى ان يفنى من المقسوم
ما لا يعتبر بتركه بل يعمل الى حد سمينا من خارج القسمة ولان اولى مراتب المقسوم عليه
معلومة الجنس وكذا ما يحاذيها اولا من المقسوم فابتدا سطر الخارج يكون معلوم
الجنس فان كنا وضعنا الاول فى الاول او لا فيها فقس ما عرفت فى الضابطه
وان حططنا مبسوطه ذلك المرتبه بعد ما ذكر فيعلم ما يتلوه بالضرورة كم كان مثاله
مثاله اردنا ان نقسم ب ا ح م مب مط لى روابع على ى ما لدعه ثالثة
رسمنا الجدول بعدد مفردات المقسوم لانها اكثر ووضعنا المفردات على اوليها
والمقسوم عليه بحيث يحاذى اوله ثانى مراتب المقسوم لان اول المقسوم عليه
اكثر من اول المقسوم فصارت على هذه الصورة

ب	ا	ح	ح	م	مب	مط	لى
ى	ل	ه	لد				

وهكذا ٢ ٥ ثم ادخلنا اول المقسوم
عليه وهو ١٥ ٥ العشرة فى الجدول الستينى
فصرنا ٥ ٥ ٣ بيتا بيتا على استقامته
ان وجدنا ٥١ عمعم الى بيت فيه فوقه فعلمنا ان ذلك مطلوبنا لانا
لو تخطينا ٥ عم ٣ عم ٥ الى ما يتلوه لزاد على ما يجب يتبعه مبسوط ضرورة
٣ ٩ عم ١
فاخذنا ما بحيال البيت المذكورة من الجانب المخالف فوجدناه اثنى عشر ووضعناه
فوق الجدول ويمين عن يمينه فى سطر الخارج محاذيا للاول المقسوم عليه وادخلنا
مع كل واحد من مفردات المقسوم عليه فى الجدول الستينى احدهما فى الطول
والاخرى فى العرض او فى صفحته ونقصنا ما وجدناه فى البيت المشترك بينهما

مقسوم ٢١ - ٢ م ٤ ٧٣ ...
مقسوم عليه ٢٧ ٤ ...

٢٠٥ من سطر المقسوم او عنه وعما عن يمينه اى لبعد ان ضربناه فى سا و نقصنا الحاصل من
ب مرفوعا مما قبل المضروب فاذا دخلناه مع يه او احدنا خمس يد و نقصنا عم
و سوح من ح و لم يمكن فحططنا على الواحد الذى قبله و حططناه و ذهبنا به عن د
بقى ب و موضع ح نه وضعناه تحتها بالفاصلة او هل حسابا من احاد الصف
الذى قبله بواحد الى عشراته فكان ستة و ذهبنا بواحد منها الى الاحاد و نقصنا
ا منها و مبسوطه و سوح عن ح فجئنا بواحد من نه و وضعنا تحته يذا و بواحد من
احاد ٥٥ فصار يذ الصف ٤٦ نقصنا منه اعم بقى ه ه و قس على هذا على
الرسم و نقصنا ذلك عنه و الباقى مع ح هوك فوضعناه تحتها بها لم يوكه
وكان دم مرفوعا نقصناه مما قبل م و وضعناه تحته و بعد الفراغ نقلنا المقسوم عليه

	ي	مط	مه	م	ح	ح	ا	ب
					كه	ه		
				كه	ه	ند	ي	
			كه	مد	مه	ك		
					ع			

الى جانب اليسار او تحت بمرتبة حتى صارت
بالعمل هكذا و بالرقم ذاك ثم لما صار اول المقسوم
على محاذيا لاول المقسوم فطلبنا تسعة مبسوط
مساو للمقسوم فادخلنا اول المقسوم عليه اعنى
العشرة مرة لقرى فى الجدول الستينى طولا و عرضا الى جدولها و تسعا بينا
بينا على الاستقامة و طلبنا فى سطرى صفحتها الى ان وصلنا بينا فيه خمسون مبسوطا
فكان ذلك مطلوبا اذ المتخطى منه الى ما بعده الذى يزيد ما فيه على خمسين بعشرة بغير
مرفوعا واحدا غير ممكن لان المرفوع الواحد الموضوع هناك ازيد من اربعة و خمسين
مبسوطا المحاذى من المقسوم تحت الخط الفاصل لاول المقسوم عليه فاخذنا ما بحذاء
البيت المطلوب من الجانب الاخرى فكان ذلك خمسة وضعناها محاذية لاول المقسوم

جر

٢٠٦ عليه ما سطر الخارج عن يسار ما وضعناه اولا بحيث كان وضربناه فى عشرة و نقصنا الحاصل
من يد بقى يحته و فى مد فكان حم اى سدس نصفه فتركنا المرفوع من نه بقى ب
و المبسوط من المبسوط و حططنا عليه ثم فى كه فكان ه و ليس فيما قبله شىء اخذنا من
ب واحدا و تركنا تحته و حسابه البتة و نقصنا منه ب بقى ح و نقصنا مبسوط من
مب بقى لر و كذلك العمل بالرقم و بعد الفراغ نقلنا المقسوم عليه مرة اخرى
الى جانب اليسار فصارت هكذا ٥٢ ٥٥ ٤٥
و هكذا ثم ادخلنا اول المقسوم عليه اعنى ٨ ١٨ ٤٥
مرة اخرى فى الجدول الستينى ٤٥ ٥٥ ١
و طلبنا اكثر عدد بالصفة المذكورة ٢١١ ٥ ١
اذا ضربناه فى كل واحد من المقسوم ٥ ٥٥ ٣
عليه امكن نقصان مرفوع الحاصل ٥٨ ٥٥ ٧ ٣
مما قبل محاذى المضروب فيه ٤٤ ٤٥

ي	مط	مه	م	ح	ح	ا	ب	
				ك	نه			
				ط	ند			
					ك			
				ى	يا			
		كه	كه	مد	ع	ي		
كه	ى	مد	مد	ي				

العشرة ه

و مبسوط من المحاذى فكان ذلك خمسة و عشرين اذ ضربه فى سا اى سدسه
و لو تخطينا منه كان ك وضعناه فى سطر الخارج عن يسار ما وضعناه اولا بحيث كان
او تحته و فعلنا ما يجب ثم نقلنا المقسوم عليه مرة اخرى الى جانب اليسار و الى تحته
فصار هكذا و ذاك ٥٢ ١٥

ي	مط	مه	م	ح	ح	ا	ب
كه	لر	ع	ك	ط			
	سر	م	نه	ند			
				ر			
	ر		ا	يا			
كه	كه	كه	كه	ا	ي	ي	
مد	مد	مد	مد	مد			

١٥ ٥٥ ٥ ٣ ٥ ٥ ١ ٢
٥٥ ٥١ ٥
٤٥ ٥ ٧ ٤٥ ٤٥ ٥ ٣ ٨
٥ ٥
٣ ٥
٥٥ ٣

٢٠٧ ثم طلبنا اكثر عدد بالصفة المذكورة فوجدناه عشرة وضعناها فى سطر الخارج و عملنا
ما يجب اى ضربناها فى لى فى را سا بر اسس ثم فى مد فالمرفوع حططناه و المبسوط
حططناه من يد ثم فى كه فصارت صورة تمام العمل هكذا

	ي	مط	مه	م	ح	ح	ا	ب
					ح	ى	ي	
					ع	ن	ا	
				ي	ه	ثا	ي	
				م	ن	ح		
				م	ح	ك		
				ي	س	ك		
			ه	ب		ي		
			لر	ل	ا			
			ي	ى				
			ك	م				
		كه	ي	ى				
		كه	ا	كه	ي	ي	ي	
			كه	ي	ي	ي		
		كه	ي	ي	ي			
كه	ي	ي	ي					

و ما فى سطر الخارج هو من المبانى
لان اول المقسوم كان مرفوعا ثلث
مرات و اول المقسوم عليه درجة
زايدة بالعدد فالخارج من حيث
الجنسية مرفوع ثلث مرات لكن
لما كان المقسوم اقل كان الخارج
كسرا اى منحطا عما كان عليه فصار
مرفوعا مرتين كالثلث فوضعت
الدرجة دقيقة بسبب انحطاطها الى الدقائق و ذلك ما اردناه مسألة مثال
لو اردنا ان نقسم سا ٥ ٧ ١ ٥ ٣ عم عم ثالثة على ٣ ٣ ٥ ه
٣ ثالثة وضعناهما هكذا فطلبنا فى صحيح
سا لا نزيد مرفوعا و مبسوطا على كه لا و نزيد
ما بعده على ذلك فوجدنا ما فيه كه سا دما بعده
كه يد واحدنا ما بحذائه من المضروب فكان حدا
و خمسين لكنا نقصنا كه ب من كه يد بقى يح
مبسوطا ثم ضربنا باقى الباقى من المقسوم عليه

			ي	كه	ه	٣	
ي	ط	ه	م	ح	ح	ا	ب

٢٠٨ اعنى م حصل لط نر فلا يمكن نقصانه من ح نر فتركناه و رجعنا الى نه و ضربناه فى
لب كما هو م نقصناه من ى مرفوعا التى ك ضممناه مع يلغ نه ثم ضربناه فى مركان
لط سا نقصناه من نه نر بقى لو را اثبتناها مكانها و ضربناه فى ك كان يوم فلا
يمكن نقصان لو من رحسا من لو التى قبلها بواحد و نقصنا لو و ذلك من سم بقى يد
ضممنا مع ربلغت ما اثبتناها مكانها و نقصنا منها واحد النقص شم و نقص الباقى
مع لب و اثبتناه مكانه ثم ضربناه فى له حصل مط لى نقصنا ذلك من نه مد بقى
كالد و هناك سقل الى المقسوم عليه و صارت الصورة هكذا و لما كان المقسوم عليه
درجا و مبسوط المقسوم درجا و هو — المعتبر
الضابطة علم ان الخارج درج ايضا — ثم طلبنا بازاء
لب مثل ما طلبناه اولا فكان — مط لك
اذا نقص حاصله و سوية ح من — يد نه بقى
كح يحك و لما ضربناه فى م حصل — يحك يح لم يمكن
ان نقص من يحك ى فرجعنا الى ح و ضربناه فى لب حصل يد لو نقصنا مما من يد
نه بقى يا ند ثم ضربناه فى م حصل ى لو نقصنا مما من يد كا بقى لب يه ثم ضربناه
فى ك فكان ط ك نقصنا مما من يه لد بقى لو ند ثم فى له حصل يوك فلم يمكن نقصان
ذلك من يد ها فنقصنا من لو التى فوقها او عن يمينها و ضربناه يد و نقصنا لو من سم
بقى يد ضممناه مع يد بلغ لح ها ثم نقصنا منه واحد الاجل نقصان ى فصار نر و نقصنا
ك من سر حصل م وضعناه فى جدول لطرعن الشمال او فى صف تحت الصفوف
هكذا او هكذا

ثم نقلنا صفوف المقسوم عليه على الرسمين وطلبنا عددا اخر كذلك فوجدناه ٩ له
به ما يجب حصل هكذا ثم نقلنا المقسوم عليه وطلبنا عددا اخر
فكان اثنين فعلنا بهما ما عملنا وحصل هذان
وعلى هذا القياس يعمل ويحصل اجناس بعضها
تحت بعض الى ما لا تتناهى لما عرفت **الفصل الثامن** في استخراج الجذر
منتهى في هذا العمل اعتبار عاية امرين احدهما العدديه والثاني الجنسيه اما العدد فانك
خبير باستخراجها واما الجنسيه فنقول فيها قد عرفت في الضرب ان الدرج في الدرج درج
وكل جنس اخر غير الدرج اذا ضرب في مثلها اي نفسها كان الحاصل سمي ضعف
سمي ذلك الجنس وفي طرفه ويلزم من هذا ان الدرج والمراتب التي اسماؤها ازواج
يكون كلها مجذوره من جهة الجنسية وجذرها جنس هو سمي نصف سمي الجنس المفروض وكل
مرتبة سميتها فرد لا يكون لها من حيث الجنسيه جذر البته وانما الدرج والمراتب
التي اسمها ثلث يكون كعبا وما لها ربع يكون مال مال وخمس مال الكعب وهكذا فانك
قد علمت ان الجنس المجذور انما يحصل من تضعيف جنس مفروض الجنس ولا واحد من
المضعف بفرد فالثواني والروابع والسوادس وامثالها مجذورات وكذا المثاني
والمرابع والمسادس والدقائق والثوالث والخوامس جمع وكذا المرابع مرة والمثامن
والمخامس وان المكعب يحصل من تضعيف الجنس ثلث مرات وما في المال اربعا
وهكذا فالمثالث والمسادس واشباهها كعب والمرابع والمثامن واشباهها مال
مال لا غير فاذا اردنا جذر اجناس عدة اوضلعها الاول على انها في منزل المفروض
فالطريق فيه ان يرد الاجناس بالتجنيس الى المرتبة الاخيرة فان كانت الاخيرة

سمي زوج او عدد سمي المرتبة فذاك والا ضربنا المجموع المجنس في ستين مرة او مرة بعد
اخرى ليصير الى مرتبة زوج بعد ما مجذوره او مرتبتها ذلك الضلع فيستخرج جذرها او ضلعها
الاول اما من حيث العدد فيما سلف محققا او تقريبا واما من حيث الجنسيه فيما
عرفت انفا اي اخذنا سمي نصفها او سائر كسورها وبعد الرفع بعني قسمة عدد الضلع
الاول على ستين مرة او بعد اخرى تم العمل وان شئت عمل الجذر بغير تجنيس ورفع
رسمت جدولا بعدة مفردات الاجناس التي اردت جذرها ووضعتها على اوليها
وبالهندي في صفوف بعددها واعلمت على المراتب المجذورة السمية للزوج نقط
فوقها على ما تبين امر في الصحاح والشهات التي عرفت ثم نطرت في قطر الجدول الستيني
مبتديا من واحد في واحد منتهيا الى ستين في ستين ان لم يكبر على الصفحات
والافق صفحة على حدة وضعت فيها الواحد الى الثلثين في جدول والمجذورات
عند انتهائها الى الستين كذلك مستقرا منسقا الى ان تصادف مضافه من المرفوع
والمبسوط او من احدهما اكثر ما يمكن القاؤه من المرتبة التي فوقها او عن يمينها
العلامة الاولى او مبسوطها منها ومرفوعها مما على يمينها من الاصم فاذا صادفت
مثل هذا البيت محد ما يحاله في حاشية الجدول من العدد طولا او عرضا فقط
فانه جذر ما في البيت وضعه فوق العلامه وتحتها مبسوطه او عن يمينها ويسارها
والق مربعه اعني ما في ذلك البيت مما يحاذي العلامة او من المحاذي وعما
عن يمينه او فوقه ثم رد الفوق على التحت او اليمين على اليسار وانقل المجموع الى جانب
اليسار او التحت بمرتبة ثم ادخل المجموع المنقول في الجدول الستيني طولا او عرضا
او فوق صفحة واطلب من الجانب الاخر عددا اي اكثر عددا اذا وضعته فوق

العلامة الثانيه او عن يمينها وتحتها عن يسار المجموع المنقول او عن يسارها وتحته وضربته
في مجموع السطر التحتاني امكن القاء الحاصل من كل ضرب مما يحاذي المضروب فيه
التحتاني من سطر العدد المبسوط من محاذي المضروب فيه والمرفوع مما قبله فاذا
وجدنا مثل هذا العدد وضعناه كما قلنا وفعلنا به ما ينبغي وبعد الفراغ من ضربه في
كل واحد من مفردات السطر التحتاني زدنا ما فوق هذه العلامة الثانية على ما
تحتها ونقلنا مجموع السطر التحتاني مرة اخرى الى جانب اليسار او التحت بمرتبة
وهكذا نفعل بالعلامات الاخر كم كانت الى ان ينقطع العمل بان لم يبق من العدد
شي او كان بحيث اذا زدنا صفرا بعد صفر وعملنا لا يبقى ان كان العدد مجذورا
سواء عملنا الى ان ينفد او الى حيث نريد او لم يكن كذلك واردنا ان نقطع ان
كان اصم مثاله اردنا جذر بمه بما نجد له تاسه فبعد رسم الجدول ووضع
المفردات وست العلامات صار هكذا

له	كد	ط	مه	م	—

وبالارقام كذلك ثم نظرنا في قطر الجدول
الستيني او في الصفح المذكورة فوجدنا
٥٣ ٥ ٤٥ البيت المطموما اي يحاله اثنا
١٢ ٥ ٥ عشر فان مربعه يحد ومربع ما بعده زايد على ذلك لصعفه مع الواحد
٥٥ ٢٤ اي مرفوعان وستة واربعون مبسوطا وهذا اكثر مما يحذاء العلامة الاولى
٥ سم وعن يمينها فوضعنا اثني عشر فوق العلامة وتحتها والقينا ما في البيت
المط وهو مرفوعان واربعه وعشرون مبسوطا اعني الحاصل من ضرب اثني
عشر في نفسه مما يحذاء العلامة وعن يمينها من سطر العدد ووضعنا الباقي اي مبسوطا

تحت ما في حكم المحو بعد الفاصلة ثم زدنا الفوق على التحت ونقلنا المجموع الى جانب
اليسار بمرتبة ومحونا سابقه فصار هكذا وقس على ذلك طريقة الهندسة لكن بدلت
اليمين واليسار بالفوق والتحت والفوق والتحت باليمين واليسار فهي ايضا

له	كد	ط	مه	م	—

هكذا ثم ادخلنا الاربعة والعشرين في جدول الستين
واستقرينا سابسا الى ان صادفنا ١٢ ٥ ٥
١ ٦
محاذيه ستة عشر مرفوعا واربعة و ٥ ٥
وعشرون مبسوطا ويحاله احد و ١٤ ٥ ٥
واربعون فكان ذلك مطلوبنا لان البيت ٤ ٤٤
الثاني الذي يحاله ست فيه ستة عشر مرفوعا وثمانيه واربعون ٥ ٣
مبسوطا لان المضروب يتزايد بالمضروب فيه اي بالاربعة والعشرين اربعة وعشرين
واذا نقص هذا المبلغ من سطر العدد اي مرفوعه او مبسوطه من ستين ما اي
سبعة التي لا يحتمل ان ينقص منه مربع اثنين واربعين وهو يحط تحت الموضوع
بحذاء ذلك البيت فاخذنا العدد الموضوع بحال البيت المط وهو واحد واربعون
وضعناه فوق العلامة الثانيه وتحتها وضربناه في اربعة وعشرين او لا
واسقطنا مبسوطا الحاصل من محاذيه اي من خمسة وخمسين بقي احد وثلثون
ومرفوعه وهو من يمين المحاذي وهو ايضا ثم ضربناه في نفسها والقينا
مبسوطه مربع الحاصل وهو واحد من محاذي العلامه ومرفوعه وهو ثمانيه و
عشرون مما عن يمينه وهو ثلثون بقي اثنان ثم زدنا ما فوق العلامة على ما تحتها
فصار واحدا مرفوعا مضموما الى احد واثنان وعشرون مبسوطا ونقلنا المجموع صار

٢١٣

صار هكذا ثم ادخلنا الخمسة والعشرين في جدول الستين
وطلبنا اكثر عدد كما نريد فوجدنا ذلك سبعة وضعنا ما فوق العلامة
الاجزاء وتحتها وضربناه في واحد واحد من السطر التحتاني
والقينا الحواصل من محاذي كل منها ومرفوعها عن يمين المحاذي وبعد الفراغ
زدنا الفوق على التحت ونقلنا مجموع السطر الى جانب اليسار مرتبة بعد ان زدنا
في الجدول سطرين وفي سطر العدد صفرين
فصار هكذا ثم ادخلنا الخمسة والعشرين في
جدول الستين وطلبنا اكثر عدد جدول كما وصف فكان ذلك اربعة وضعناها فوق العلامة الرابعة وتحتها
وضربناها اولا في كه ثم في كب ثم في يد ثم في كه والقينا الحاصل من كل منها
عن محاذيه وعن يمينه فصار صورة العمل هكذا ولان
العدد اصم مكسورة لا ينقطع ابدا فاحصل فوق
العلامات وهو من المرفوع مرة الى الثواني جذر
الاخماس المفروضة بالتقريب وان اردت اقل من ذلك وضعت صفرين صفرين
مرة بعد اخرى ومشيت على منوال ما قدرا الى حيث شئت وقس على ذلك استخراج ضلعه
الاول فرض في انه منزلة مثلا فرضنا ذلك مال مال وضعناه واعلمنا العلامة
على المنطق وهو الدرجة هنا فحسب وقسمنا طول الجدول بثلث سطور عرضه هكذا
وبالارقام كذلك جدول الضلع والبواقي للمضلع
والمحته هكذا فطلبنا اكثر عدد اذا وضعناه فوق العلامة
وتحتها اما في الجذر او جدوله وضربنا ما في الضلع فجا

له	كه	نا	نه	م	—

الستين وطلبنا اكثر عدد

٢١٤

الضلع م

المال	جذر الكعب	الكعب	جذر الجذر	[illegible]

في الجذر اي ضربناه في نفسه ولوضع الحاصل في نصفه سطر المال مبسوطا بازاء
العلامة ومرفوعه فوقه ثم نضربه فيما في المال ونضع مبسوط كل حاصل بازاء
المضروب فيه في سطر الكعب ومرفوعه فوقه ثم في الكعب ونعمل بالحواصل
من المضلع المفروض كذلك واذا لم نف محاذ ما يجب ان ننقص منه نوحد
مما قبله ما نلقي على الرسم فكان ذلك وضعناه وعملنا به ما ذكر ثم زدناه
لاجل منزلة الكعب على نفسه وضربناه في ضعفه وزيد الحاصل على ما في سطر
المال ثم فيما فيه على سطر الكعب ثم لاجل منزلة المال زدناه على ما في الجذر
وضربناه في الحاصل فيه وزدنا على ما في المال ثم زدناه لاجل الجذر على ما في سطره
وجاز ان ننقل ما في الكعب بمرتبة والمال بمرتبتين والجذر بثلث فحصل مسقط
المحاذاة الجدول الذي عن يمين ما عليه العلامة الثانية ان كانت وصار
صورة العمل هكذا وعساك لا يخفى عليك طريقة الارقام ايضا ثم الحقنا الاصفار
الى سطر المفروض ونعلم العلامات مواضعها ونطلب عددا بالصفة المذكورة
ونأخذ مما قبل الاصفار ما امكن ان ينقص منه ما يجب ان ينقص ويجري على هذا المجرى
الى ان لا يبقى من المضلع شي فيوجد منطق وما فوق العلامات ضلعه الاول
او بقي فهو اصم واذن نعمل الى حيث لا اسام ولا يكفي
بذا العذر للفطن والله اعلم ومن لطف الاعمال ما يستخرجون
به اضلاع المضلعات الصم بالاصفار بان يثبتوا
يمين الاصم المفروض في منزلتين لمنازل اصفارا اكثرا
لعدد ما كرسمي لتلك المنزلة على ما مر وكلما كانت اكثر

٢١٥

خرج ادق لانهم يضربونه هكذا في مفرد مسطح في المنزلة المفروضة فيستخرجوا ضلعه مع تلك
الاصفار اي ضلع الحاصل من الضرب على الرسم المعهود في الصحاح ثم اخرج محفوظه
ويلقون الكسور الباقية من هذا الحاصل الاصم ضرورة ثم يعولون من مراتب المستخرج
المحفوظ بقدر عدد الاجزاء الذي اشترطناه في عدد الاصفار اعني نصفها في الجذور
في الجذور وثلثها في الكعوب وهكذا فهم يسمون بذلك المستخرج على ضلع المنطق المفرد
كالامر فيما مر فما بقي بعد العزل هو العدد الصحيح وهو درج ويضربون المفرد له وهي
الكسور المرتبة المتزايدة بضربها في عشرة عشرة في ستين ليحصل الدقائق ويعزلون
من الحاصل بقدر عدد الاجزاء المذكور وبقي صحاح الخارج من القسمة على الضلع المذكور
وهي الدقائق نضيفها الى الدرج ونضرب المعزولة في ستين ونعزل من الحاصل
بقدر ذلك العدد ليبقى ثواني على قياس الدقائق وهكذا الى ان تفنى تلك الاعداد
وجميع الحاصل من الدرج وكسورها الستينية هو الضلع المطلوب مثاله اردنا الضلع
الاول لثلثين على انه مال زدنا عليه اربعة اصفار فصار ٣٠٠٠٠٠ فكانما ضربناه
في عشرة الاف اخذنا جذره فكان ٥٤٧ وبقي ٩١ القينا الباقي للعلة
وعدم الاعتداد به وحذفنا من الخارج مرتبتين تبقى خمسة فكانما قسمناه على مائة
فخرجت خمسة صحاح ثم ضربنا ٤٧ وهي الكسور العشرية في ستين حصل ٢٨٢٠
حذفنا مرتبتين فكان الثمانية والعشرين دقائق ثم ضربنا العشرين المحذوفة
في ستين حصل ١٢٠٠ حذفنا مرتبتين صفرين فكانت الثواني اثنا عشر
وتم العمل ولم يبق شي فكان خمسة وثمانية وعشرون واثنا عشر دقيقة جذر
ثلثين بالتقريب ومحذوره كذلك بحط نه به ثمانية وعلى ما مر جذره خمسة وخمسة اخرا

٢١٦

من احد عشر ونسبة ذلك من ستين بان نقسم خمسة على احد عشر منحطا على ما نذكر
في الفائدة فخرج ٢٧ ٪ ٢٢ بالتقريب فالاول اقرب كما ترى فائدة وكثيرا ما يستعمل في
الاعمال النجومية المذكورة في كتب الزيجات وفي غير النجومية ايضا كمعرفة
سموت البلدان وابعاد ما بينها بعضها من بعض وغير ذلك مما يتعلق
باستعلام قسي الدوائر العظام بعضها من بعض لفظة منحطا صيغة فاعل
من الانحطاط وذلك قولهم قسمنا كذا على كذا منحطا واصله قسمنا المقسوم
على المقسوم عليه بعد ان ضربنا المقسوم في ستين او ضربنا كذا في كذا منحطا
واصله قسمنا المقسوم على المقسوم عليه بعد ان ضربنا احدهما في ستين اما في
القسمة ففي حال من المقسوم وانما يستعمل ذلك حيث يكون احد الطرفين او
الوسطين المعلومين من الاربعة المتناسبة ستين والمقسوم يكون الآخر
والمعلوم من الوسطين او الطرفين الباقيين المقسوم عليه وينبغي ح ان نضرب
اي المقسوم فيها في ستين وترتفع مرتبة واحدة ضرورة فيبعد عن المقسوم عليه
ان كان فوقه فيزيد المحفوظ الباقي او المجتمع من جانب الصعود فيرتفع مرتبة الخارج
ويقرب عنه ان كان تحته فيصل المحفوظ من جانب النزول ويرتفع الخارج ايضا
ولم نقسم الحاصل على المقسوم عليه فاذا ترك ضرب المقسوم في ستين فكانه
اخذ منحطا عن مرتبة كان يستحقها باعتبار الضرب فيجب ان يوخذ المقسوم عليه
ايضا منحطا ليتوافق الامران اي فهم يعدون المقسوم عليه او يعزلون منه محطا
مرتبة فيحصل ما قد كان يحصل برفع المقسوم ويتعين مراتب الخارج الضابط
مثاله اردنا ان نعلم ان نسبة اربع ثواني الى خمس دقائق كنسبة اي عدد الى ستين

درجه فاربع ثوان وستون وثالثة فهي معلومين ينبغي ان يضرب احدهما
في الاخر ويقسم الحاصل على المعلوم الآخر فاذا ضرب اربع ثوان في ستين
صار الحاصل مائتين واربعين ثالثة اعني اربع دقائق فاذا قسم اربع دقائق
على خمس دقائق خرج اربعة اخماس درجة اي مح دقيقة وهو الذي نسبته
الى الستين درجة كنسبة اربع ثوان الى خمس دقائق ولو ترك الضرب و
قسمنا اربع ثوان على خمس دقائق لم يصح العمل اذ الخارج حينئذ اربعة اخماس
دقيقة اي مح ثانية الا بعد ان يأخذ خمس الدقائق منحطا مرتبة اعني خمس ثوان
حتى يخرج على هذا التقدير ايضا اي قسمة اربع ثوان على خمس ثوان اربعة اخماس
درجة يعني لما ترك الضرب ظاهرا اخذ المقسوم عليه منحطا عن مرتبة بدلا عن ذلك
واما في الضرب فيمكن ان يؤخذ حالا من كل من المضروب والمضروب فيه بحسب
اللفظ والحاصل ايضا بحسب المعنى فانهما انما يستعمل اذا صار السؤال في الاربعة
المتناسبة هو المعلوم من الطرفين او الوسطين فيكون مقسوما عليه لحاصل ضرب
الوسطين او الطرفين المعلومين فاذا قسم الحاصل عليه اوجب ذلك لاتمام
الانحطاط اي الحاصل بمرتبة فاذا ترك القسمة المذكورة واخذ احد المثلين اي حد
المضروبين قبل العمل والحاصل بعده منحطا يوافي الامران مثاله اذا اردنا ان نعلم
ان نسبة اربع ثوان الى الستين كنسبة اي عدد الى خمس دقائق فحاصل ضرب
اربع ثوان في خمس دقائق هو عشرون ثالثة واذا قسم اي عشرون ثالثة
على ستين درجة خرج ثلث ثالثة اعني عشرين رابعة وان لم يقسم الحاصل بل اخذ
منحطا على انه لا فرق بين قسمة عدد وكسر على ستين او اخذه منحطا او اخذ اربع ثواني

منحطا او اخذ خمس الدقائق منحطا حصل على التقادير الثلثة عشرون رابعة
وهو المطلوب فاذا قيل ضربنا كذا في كذا او قسمنا على كذا منحطا ينبغي ان
يرسم صليب هكذا او يوضع المضروب والمضروب فيه متقاطرين المضروب
ستون وستون على احدى الزاويتين الباقيتين المجهول المضروب فيه
بتبين رتب الاربعة المتناسبة سوا بالابدال او بالعكس او الخلاف مثاله
ضربنا اربع ثوان في خمس دقائق منحطا وضعنا هكذا المقسوم سه
واما المقسوم والمقسوم عليه ففي زاويتين متجاورتين والمطلوب كالحاصل د ثنه
ستون مجاورا للمقسوم عليه هكذا ابدالا او عكسا وخلافا مثاله قسمنا اربع ثوان
والمقسوم المقسوم عليه على خمس دقائق منحطا وضعنا هكذا وذلك تابع
المطلوب ستون لطالب البراهين رتناسه ه دقيقة في الاعمال
وصاحب علم الفن في كل حال ارفقه الله وجميع المطلو سه الطالبين
بحرمة النبي والاجمعين من الفن الثاني في المساحة مساحة
المقادير نسبتها الى مقدار معين موضوع من جنسها بالانصاف او بالاجزاء او
بهما فيكون على ستة عدد فلا يكون بعض المقادير اصم لانه مباين للمقدار
الموضوع فلا يقدر به وليس معه على ستة عدد كما تبين من الشكل الثامن من
من المقالة العاشرة وقد جرت العادة بان وضعوا للخطوط خطا معينا سموه
بالذراع وهو اربعة وعشرون اصبعا كل اصبع ستة شعيرات مضمومة ظهور
بعضها الى بطون بعض وهذا ذراع اليد واما الذراع الهاشمي فاثنان وثلثون اصبعا
وذراع اي بوسعه وعشرون ووضعوا القصبة وهي ستة اذرع باليد او بالهاشمي

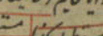
او بالحديد وللسطوح مربع الخط المذكور وهو الذراع المكسر ومربع القصبة وهو عشر
ستة وثلثون ذراعا فاذا كان بالهاشمي واذا كان باليد اربعة وستين اذ نسبة المربع
الى المربع كنسبة الضلع الى الضلع مثناه والجريب ثلثة الاف وستمائة ذراع وللاجسام
مكعب الخطوط المذكورة في كل من تلك المقادير يوجد معا دون حينئذ عن مساحته
لا بعد بكلية المقدار الموضوع ولا باجزائه لمباينتها في اصم ومساحته بذلك
المقدار تقريبي ضرورة ثلثة فصول جزء بقوله الباب الثالث الفصل الاول
فيما يجب تقديمه من ذكر حدود لانواع المقادير وبحسب معرفتها في معرفة طرق المساحات
من الاشياء التي تقبل اي يمكن اليه الاشارة الحسية تعرض لذوات الاوضاع وذكر
ذلك ليلا يدخل الوحدة النقطة وهي ما اي ذو وضع لا جزء له والخط وهو ماله
طول فقط وينتهي الخط بالنقطة ان انتهى وضعا بخلاف محيط الدائرة فانه متناه
قدرا فقط والسطح وهو ماله طول وعرض فقط وينتهي بالخط ان انتهى في احد امتداديه
وضعا بخلاف محيط الكرة فانه متناه قدرا فقط وبخلاف المثلث فانه متناه في كلا
امتداديه الى جانب الزاوية بالنقطة وكسطح المخروط فانه متناه في كلا امتداديه قدرا
بالنقطة والجسم وهو ماله طول وعرض وعمق وينتهي بالسطح ويسمى النهايات حدودا اي
اطرافا والفصل المشترك بين الخطين نقطة لانها نهاية لهما سواء كانا متصلين او
متقاطعين وبين السطحين خط لذلك وبين الجسمين سطح اذا كانا متلاقيين وجسمان كانا متداخلين
الخط المستقيم بديهي التصور ويذكر له لوازم منها ماهو ما يستر جميع وسطه طرفه اذا وقع
في امتداد شعاع البصر واذا كان المستقيمان اللذان في سطح بحيث لا يتلاقيان
وان اخرجا في ذلك السطح الى غير النهاية والمستديران بحيث لا يختلف البعد بينهما قطعا

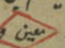
فهما متوازيان والسطح المستوي وهو الذي يكون اي يمكن ان يوخذ فيه لا
ما يجب ان يكون جميع الخطوط المفروضة عليه في جميع الجهات مستقيمة واذا كان
المستويان بحيث لا يتلاقيان طولا او عرضا لا حاجة الى ذلك مع قوله وان
اخرجا في الجهات الى غير النهاية والمستديران يجب يساوي البعد بينهما فهما متوازيان
الزاوية المسطحة لا المجسمة وسيأتي في المحدب مصدرا و موضوع الانحداب
من السطح الواقع اي المحدب له لو وقع من خطين متصلان لا على الاستقامة
فهي هيئة تعرض للسطح من حيث الانحداب المذكور قابلة للانقسام متبعية
محلها من حيث حصولها والحيثية هي ضرورة الانقطاع احد امتداديه بقطعيها
لمعنى الانحداب في بعض في جهة فقط فاذا صار انفراج الضلعين الى حيث
انفصلا على الاستقامة بطلب الحيثية بل الانحداب فان كانت الزاوية المستقيمة
الضلعين بحيث لو اخرج احد ضلعيها المستقيمين احاط مع الضلع الآخر من غير
انفراجه بزاوية اخرى مثل الاولى فكل منهما قائمة والمساوية للقائمة قائمة كما
عمل على احد ضلعي قائمة نصف دائرة من داخل على الآخر نصف آخر من خارج
فالحادثة بين القوسين مساوية للقائمة وان لم يخرجا معا احاطتا بقائمة ايضا
وفي انفراج احدهما دون الآخر احاطتا اما بالباقي من اعظم الحواد المستقيمة
الضلعين بعد نقصان اصغرها منه المنفرجة مركبة من اصغرها وقائمة وكل من
الضلعين عمود على صاحبه وان تفاوتا فالصغرى تسمى الحادة والكبرى تسمى
المنفرجة قيل سواء كانتا مستقيمة الضلعين اولا وبنقض ذلك بالصورة التي اوردتها
انفا اللهم الا اذا خص الانفراج بالمستقيمة ولا بحث هنا عن الزاوية الغير المستقيمة

٢٢١ المستقيم الضلعين فى السطح المسوى ولا اصدق المذكور على احوالها واذا اقام
خط على سطح بحيث يحيط مع كل خط يخرج فى ذلك السطح من الفصل المشترك بينهما
اى من نقطة فى السطح من قاعدة الخط القائمة فى سطح موهوم قائم على ذلك
السطح مارا بالخط فذلك الخط عمود على ذلك الخط واذا اقام سطح على سطح بحيث يحيط
عمود من يخرجان فيهما من انه نقطة يفرض على الفصل المشترك بينهما اى بين
السطحين قائمة فى سطح موهوم واصل من العمودين فهما متقاطعان على قوايم
وحيثما اطلق الخط والسطح فالمراد بهما المستقيم والمستوى لمى الشكل اى المشكل
ما احاط به احاطة تامة حد او حدود وهم احداث ان كان خطا والمحدود المتناهى
به يكون لا محالة سطحا فالشكل سطح وان كان الحد خطا واحدا ولا يكون مستديرا
اى منحنيا فان كان بحيث يوجد فى جهة بعنيه نقطة يساوى جميع الخطوط الخارجة
منها الشبيه يسمى الشكل اى السطح المشكل دايرة وان لم يوجد فيها نقطة كذلك
وكان المحيط من احد الخطوط المستقيم النظام يسمى قطعا زايدا كما اذا قطع جسم السطح
المستدير المخروط بسطح مستو غير مواز لقاعدته ويسمى الخط محيطا وتلك النقطة مركزا
وكل من الخطوط نصف قطرها فاذا خرج نصف القطر على الاستقامة الى ان ينتهى
الى المحيط تارة اخرى كان قطرا منصف الدايرة والخط القائم للدايرة ومحيطها ايضا
الى قطعتين مختلفتين وقوسين مختلفين يسمى بهذا الاعتبار وترا الكل من قسمى
المحيط اى القوسين وقاعدة لكل من قطعتى الدايرة والشكل الحادث من
احاطة نصفى القطر الخارجين من المركز الى المحيط من غير ان يتحدا ومن طايفة
من المحيط بينهما يسمى قطاع الدايرة ذكر ذلك فى جملة ما احاطه حدان ظاهر اد

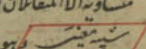
٢٢٢ واذا احاط قوسان متساويتان مختلفتا الحدبة كل منهما اقل من نصف الدايرة بسطح
يسمى اهليلجيا هكذا 

ولا يخفى ان لقطرين احدهما اطول والاخر اقصر ولو كانت القوسان مختلفتين
متفقتى الوتر فقد يسمى بيضا العدسا ولو كانتا اعظم من النصف متساويتين
يسمى عدسيا واذا ارتسم على خط واحد قطعتان مختلفتان متفقتا الحدبة فى جهة
واحدة فالفاصل بينهما هو الهلالى هكذا  ولا يخفى انه لا يحيط خطان
مستقيمان بسطح وان احاط بالشكل خطوط ثلثة ويسمى الخطوط باعتبار الاحاطة
بشكل الاضلاع فالشكل المحاط مثلث وهو باعتبار الاضلاع ثلثة اقسام
فمنه متساوى الاضلاع الثلثة ومنه ما يتساوى ضلعاه فقط ويسمى متساوى
الساقين ومنه مختلف الاضلاع وايضا باعتبار الزوايا لعدم ان يجب ان يكون
كل اثنين منهما اقل من قائمتين ثلثة اقسام منه احد زواياه قائمة ويسمى القائم
الزاوية او احدى زواياه منفرجة ويسمى المنفرج الزاوية ومنه ما جميعها حادة
ويسمى الحاد الزوايا وان احاط به اى بالشكل خطوط اربعة فان كانت الخطوط
متساوية وزواياه الاربع قوايم يسمى مربعا هكذا 

وان كان الزوايا قايمة ولا يتساوى من الاضلاع الا كل متقابلين يسمى المستطيل هكذا 

وان كانت الاضلاع
الاربعة متساوية ولم يكن الزوايا قوايم ولكن يتساوى كل متقابلين منها ضرورة
يسمى المعين هكذا 

وهو مساو لكل من سطحين قائمى الزوايا على قاعدته
وبارتفاعه بالشكل من اولى الاصول وان لم يكن الزوايا قوايم ولا الاضلاع

٢٢٣ متساوية الا المتقابلان والمتقابلان ايضا ضرورة يسمى الشبيه بالمعين هكذا


وهو ايضا مساو لكل من السطحين الموصوفين انفا وما سوى هذه
الاربع من ذوات الاوضاع الاربعة فهو المنحرف والخط القائم الزاويتين من
متقابلين من كل هذه الاشكال المنصف لها الى مثلثين متساويين بالشكل
له من اولى الاصول يسمى قطرا وما جاوز اضلاعه المستقيمة الاربعة فهو كثير
الاضلاع فمنه مخمس ومنه مسدس الى ما لا يتناهى وان كان الحد المحيط بالشكل
سطحا والمحدود المتناهى بالسطح لا محالة جسما فان كان الحد واحدا ولا محال يكون
مستديرا اى غير مستو فان وجد فى جهة بعينه نقطة يساوى جميع الخطوط الخارجة
منها الى المحيط كما ذكر فى الدايرة فالجسم المشكل هى الكرة وان لم يوجد فهى غير
مضبوطة وتلك النقطة مركزها وتلك الخطوط انصاف اقطارها فاذا توهم سطح يقطع
الكرة الى قطعتين مختلفتين احدث فيها دايرة ويبين ذلك فى الشكل الاول من اولى
اكرثاوذوسيوس فان مر السطح بمركز الكرة كانت الدايرة الحادثة اعظم دايرة
يقع فيها ومنصف الكرة بها ولا الامر بمركزها فلا يكون اعظم دايرة ولا منصف
بها وذلك مما بين ايضا فى الاكر والنقطة التى فى سطح الكرة وتساوى الخطوط
المستقيمة الخارجة منها الى محيط قاعدة القطعة قطبها اى قطب القطعة واما قطبا
الكرة فهما نقطتان لا تتحركان اذا اديرت الكرة على نفسها على ما فى اكر ثاوذوسيوس
واذا قطع الكرة سطحان متوازيان فالواقع منهما اى من الكرة او من سطحها بينهما هو
القطعة الدفية وان احاط بالشكل دايرتان متساويتان وسطح بينهما اى بين
محيطيهما بحيث لو ادير المستقيم الواصل بين محيطى الدايرتين من جهة واحدة اى فى جانب

مستوية

٢٢٤ واحد من طرفى قطريهما المتوازيين عليه اى على السطح ما بين تمامه السطح فى جميع الدورة
يسمى ذلك الجسم اصطلاحا اسطوانة مستديرة ومن ذلك حجر الرحى والخط الواصل
بين مركزى الدايرتين سهمها وكل من الدايرتين قاعدتها فان السهم عمودا على
القاعدة وقد عرفت معنى ذلك فالاسطوانة قائمة والا فمائلة وان احاط بالشكل
دايرة واحدة وسطح صنوبرى يرتفع من محيطها متصاعدا الى نقطة بحيث لو ادير
مستقيم واصل بين النقطة ومحيط الدايرة ما بين السطح فى جميع الدورة يسمى ذلك
الجسم مخروطا ومنه الرأس ويسمى الدايرة قاعدته والخط الواصل بين
النقطة ومركز القاعدة سهم فان كان السهم عمودا عليها على القاعدة دايرة
اولا كالحى فالمخروط قايم والا فمائل والمخروط ثلث الاسطوانة اذا كانا بارتفاع
واحد على قاعدة واحدة بالشكل ط من الثانى عشر وان قطع المخروط بسطح مواز
لقاعدته كان القسم الذى يلى القاعدة مخروطا ناقصا واذا ادير نصف المسطح
البيضى اى الاهليلجى على قطره الاطول الى ان يعود الى وضعه الاول حدث مجسم
بيضى واذا انطبق فاعلا بافطعى الكرة وكانا اصغر من النصف وادير نصف
المسطح البيضى على قطره الاصغر حدث مجسم عدسى وان كانت قاعدة الاسطوانة
والمخروط شكلا مستقيم الخطوط متساويها ام لا مثلثا او مربعا او غير ذلك كانت الاسطوانة
مضلعة والمخروط مضلع وذلك ايضا ثلث اسطوانة بالشكل من الثالثة عشر و
والجسم المحيط به مثلثان متساويا الاضلاع او مختلفها وثلثة سطوح متوازية
الاضلاع وهو الاسطوانة المثلثة القاعدة يسمى منشورا وما يكون قاعدتاه مربعا
وكان ارتفاعها مثل ضلعه كما قال وان احاط به ستة مربعات يسمى مربعا وانما

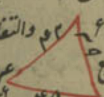
كان

واما ما كانت قاعدتها مخمسا الى غير ذلك اوكان ارتفاعه اكثر او اقل فلم يختص باسم
واعلم ان الاسطوانة في المشهور يطلق على ما يناسب معناها اللغوي وهو المستدير
او ذات خمسة اضلاع وارتفاعها لا ينقص عن قطر قاعدتها واما ارباب المساحة
فيا خذونها شاملا لجميع ما ذكر اذ مساحة الكل واحدة والعمود الخارج من اعلى الشكل
او سطحا على قاعدته سطحي كانت او خطا بعد لغوا جسام لا يسمى ارتفاع الشكل وبعد
تقديم هذه التعريفات اورد تعريف المساحة بعبارة اخرى بقوله تقول المساحة
هي استعلام امثال الواحد المفروض الخطي والعاضه في الممسوح ان كان خطا فينقص
اصغر هما من اعظمهما الى ان يبقى اصغر من الاصغر ما فيه من امثال الباقي الى ان يفني
او يبقى اقل من الباقي وهكذا دايما فان انتهيا الى باق بعد الذي فيه وفيه ما لخط
الممسوح والواحد المفروض مشتركان في هذا الباقي وهو الكسر المفرد للواحد المفروض
ويقال للممسوح ج مبلغ مقسم الباقي الاول عليه مخرج عدد كسور الواحد وان لم ينتهيا
الى ما ذكر فهما متباينان ولا يقدر احدهما الاخر بحقايق تحقيقا ويقال للممسوح اصم
او امثال والعاض مربعه اى مربع المفروض الخطي ان كان الممسوح سطحا او امثال و
والعاض مكعبه ان كان جسما والكلام فيهما كما عرفت في الخط ونحن على ان نورد من
طرق الاستعلام المذكور ما هي اقرب الى التحقيق وبالله التوفيق الفصل الثاني
في مساحة غير الاجسام يعني الخطوط والسطوح والاخفاء في مساحة الخطوط الا في
المحيطات الدواير والقطوع اقصر الخطوط الواصلة بين نقطتين مفروضتين
هو المستقيم فذلك واحد ليس الا والمنحنية الواصلة بينهما لا تحصر لها فالمستقيم لا
تقدرها اولى بان يجعل واحدا مفروضا تقدر به الخطوط المنحنية وغيرها على ما تحرم الذي من

المستقيم فاذا فرض خط مستقيم واحدا امكن مساحة ساير المستقيمات بذلك بتوسيط
التطبيق مرة بعد اخرى وهذا لا يحتاج الى مزيد تدبر واما المنحني فلا يمكن على هذا الوجه اى
بتوسط التطبيق لمخالفته جنس المستقيم له لكن محيط الدايرة يمكن استعلامه بالتقريب
فان ارشميدس قد بين في الشكل الثاني من مقالته في مساحة الدايرة ان نسبة
محيط كل دايرة الى قطرها نسبة ثلثة الامثال والسبع الى الواحد اى نسبة اثنين وعشرين
الى السبعة من فيها انه ثلثة امثاله وكسر نسبته اعظم من نسبة عشرة الى الواحد وسبعين
وليس فيسع اى ليست كنسبة عشرة وسبع اليه فالتفاوت بينه وبين السبع ما قل من جزء
من اربعماية وسبعة وتسعين فاذا قدر قطر الدايرة بذلك الخط المستقيم الواحد
فرضا او باجزائه بالتطبيق وضرب المبلغ في ثلثة وسبع حصل محيطها وقد يمسح
محيط الدايرة بان يطوى خط عليه ثم يقدر الخط وبهذا الوجه يتيسر تقدير ساير الخطوط
المنحنية وليس من الهندسة واما مساحة السطوح فنقول فيه مساحة سطح المثلث
ان كان قايم الزاوية تحصل من ضرب احد ضلعي القايمة في نصف الضلع الاخر اذ
لو ضرب في كل الاخر لحصل سطح قايم الزاوية يكون ضعف المثلث كما عرفت
وان كان منفرج الزاوية تحصل مساحتها من ضرب العمود المخرج من الزاوية
المنفرجة على ضلع يوترها في نصف ذلك الضلع اذ لو ضرب في كله حصل سطح بارتفاع
ذلك المثلث وعلى قاعدته فيكون ضعفه بالشكل الحادي والاربعين من الاولى
وتعين العمود المذكورة للمنفرج والا فكل عمود من اية زاوية يقع على وترها
الا انه بعد اخراجه فضربه في الوتر مساحته بالشكل المذكور او بالعكس اى من ضرب
نصف العمود في ذلك الضلع اذ لا فرق بين مضروب شي في نصف الاخر وبين مضروب

مساحة المثلث

مضروب نصفه في كل الاخر بالشكل بطل من السابقة وان كان حاد الزوايا فيحصل
من ضرب العمود المخرج من اية زاوية كانت على وترها في نصف ذلك الوتر او
بالعكس والبرهان والبيان بعين ما مر وليس هوى وجه بديع في مساحة
المثلثات وهو ان نضرب مجسم التفاوت بين كل ضلع وبين نصف جميع الاضلاع
فيه ويوخذ جذر الحاصل مثلا بهذا نصف الجميع ٣ ٦ ٢ م والتفاوت
٨ او مجسمها ٧ ٠ ٩ سضرف ذاك في نصف الجميع

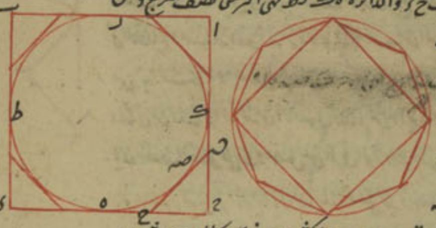


عم ٣ ٥ ١/٢
٥ جذر ذلك ٦ ٥ ٥ او برهانه مذكور في كتابهم من المتوسطات وينبغي
ان يعلم ان كل مثلث مساوى الاضلاع منطقها فسطحه ليس منطقا اى لا يشارك
مربع الخط الموضوع المشارك للضلع فلا تاتي مساحته من غير تسامح وذلك
لان مربع ضلعه يساوى مربعي عموده ونصف ضلعه ونصف الضلع المشارك للكل
منطق فلو كان العمود منطقا كان مربعاهما على نسبة عددين مربعين بالشكل و من
العاشرة ولكن مربع النصف لكونه ربع مربع الضلع ثلث مربع العمود فهما على
نسبة واحد وثلثة وليس في مساحة المثلث الحاصلة من ضرب العمود غير المنطق في نصف
الضلع المنطق غير منطقة لانها لو كانت منطقة لكان العمود منطقا بالشكل به
منها هف ومساحة المربع تحصل من ضرب احد اضلاعه في نفسه اى حاصل ضرب
عدد ما في احد اضلاعه من امثال الخط الواحد المفروض او العاضه في نفسه
يساوى عدد ما في السطح المذكور من امثال مربع الخط الواحد المفروض او ابعاضه
لان نسبة الواحد الى حاصل الضرب نسبته الى عدده في احد الضلعين مثناة
وكذلك نسبة مربع الخط الى السطح المذكور لان نسبة الخط المفروض الى الضلع كنسبة الواحد

عدد اضعافه او اجزائه في الضلع اذا كان منطقا فيه من امثال المربع ما في
حاصل الضرب من الاحاد واعلم ان ضلع المربع لكون مربعه نصف مربع القطر
وسطا في النسبة بين قطره ونصف القطر فاذا فرض القطر واحدا كان الضلع ما
ب به له ومساحة المستطيل تحصل من ضرب طوله في عرضه على قياس المربع غير
ان نسبة الواحد منها الى حاصل الضرب مولفة من نسبته الى الضلعين وكذلك
نسبة مربع الخط المفروض الى المستطيل المفروض وان الفتنه مربع فصل
طوله على عرضه من المربع القطر فنصف الباقي مساحته لان مربع القطر يساوى
مربعي الطول والعرض ومربع الطول يساوى مربعي العرض والفضل وضعف
سطح احدهما في الاخر واذا مربع العرض بعد اسقاط مربع الفضل ضعف مربع العرض
وضعف سطح العرض في الفضل ونصف ذلك مربع العرض وسطحه في الفضل
اعني سطح العرض في جميع الطول ومساحة المعين تحصل من ضرب احد قطريه
في نصف الاخر وهي مساحة المثلثين المنفرجي الزاوية او المثلثين الحادي الزاوية
اللذين هما نصفاه والمساحة في الشبيه بالمعين وفي المنحرف نقسم كلا منهما بسبب
اخراج القطر الى مثلثين فمساحة مجموعهما هو المطلوب وهكذا نفعل اى نقسم الى المثلثات
في الشكل المسمى بذي الزنقة وهو المتوازي الضلعين وفيها قايمة واحدة وذي
الزنقتين ان لم يكن فيها قايمة وفي الاشكال الكثيرة الاضلاع فان المخمس نقسم
بثلث مثلثات والمسدس باربعة وعلى هذا السبيل الى غير ذلك اذا لم يكن
متساويات الاضلاع فان كانت متساوية فتضرب العمود الخارج من مركزها الى
انصاف الاضلاع في نصف جميع الاضلاع لانها تنقسم الى مثلثات متساوية

الباقين يخرجان من مركزها الى طرفي اضلاعها واذا نقص واحد من عدد
الاضلاع وضرب الباقي فيه وزاد عليه ستة ففي المثلث يبلغ اثنى عشر وفي
المربع ثمانية عشر والمخمس ستة وعشرين والمسدس ستة وثلثين وعلى هذا ثم نضرب
المبلغ في مربع الضلع ويأخذ تسعة فذاك مربع القطر وهذا دليل على ان نسبة مربع
ضلع كل الى مربع القطر كنسبة تسعة الى مبلغه ولكن يلزم من كون نسبة مربع ضلع
العشر الى مربع القطر كنسبة ٩ الى ٩٦ ان نسبته الى ربع ذلك اي مربع ضلع المسدس
كنسبة ٩ الى ٢٤ بل كنسبة ٣ الى ٨ وبالتركيب نسبة مربعي الضلعين اعني
مربع ضلع المخمس من الثاني عشر الى مربع نصف القطر كنسبة ١١ الى ٨ فنسبة
مربع ضلع المخمس الى مربع القطر كنسبة ١١ الى ٣٢ وقد كانت بالقاعدة المذكورة
كنسبة ٩ الى ٢٦ اعني كنسبة ١١ الى ٣٢ واما في المثلث والمربع والمسدس
فمطرد اذ مربع ضلع المسدس المثلث ثلثه ثم ١ ارباع مربع القطر وعلى هذا
واما برهان القاعدة فلم نعلم بعد ومساحة سطح الدائرة تحصيل من ضرب نصف
قطرها في نصف محيطها لان ارشميدس بين ان كل مثلث قائم الزاوية احد ضلعيها
مساو لنصف قطر دائرة والاخر محيطها فانه مساو للدائرة لانه لو كان اصغر
منها مثلا نعمل في الدائرة مربعا فهو اكثر من نصفها لانه نصف مربع نعمل عليها
على النقط الاربع ثم نعمل فيها مثمنا بتصنيف القطع الاربع ونصل من زواياها و
والقافها فتحصل مثلثات اكثر من انصاف القطع لانها انصاف مسطحات
على قاعدة وترها بارتفاع السهم وهكذا ننصف القطع وناخذ منها اكثر من نصفها
ونعمل العمل الى ان يبقى من الدائرة مقدارا اصغر من فضلها على المثلث

فالمضلع الحادث فيها اعظم من المثلث لان مساحة هذا المضلع من
ضرب العمود الاصغر من نصف قطرها في نصف جميع الاضلاع الاقل من نصف
المحيط وان كان اعظم منها نعمل على الدائرة مربعا فهي اعظم من نصفه اذ
نصفه مربع فيها كما مر ثم قسمنا بتنصيف اضلاعه فيسقط من الباقي اكثر من نصفه
فليكن المربع ا ب ح د والدائرة ه ك ط فهي اكبر من نصف المربع والمخمس
م ن ح ل ب
مربع فنفصل مثلث
ح ح من ه ح
ك صه ١ ى
السطح المحيط به



خطا ه ح ح ك وقوس ك صه ه اكثر من نصفه لان كلا من مثلثي ح صه
ح ح صه اعظم من مثلثي ح صه ك صه ه لان قاعدتي ح ح ح ح اطول
من قسمي ح صه صه ح اعني ح ك ه ومجموعها اعظم بكثير من صه ح ك
ع ه صه سه وهكذا اذا عمل ذو ستة عشر ضلعا الى ان يبقى من المربع شي اقل
من فضل المثلث على الدائرة فالمضلع الحادث اصغر من المثلث بما ذ
مساحته من ضرب العمود الخارج الى وسط الضلع وهو نصف القطر في نصف
محيط ومحيط اعظم من محيط الدائرة فقد تبين انه لا يجوز ان يكون الدائرة اصغر
من المثلث المذكور ولا اكبر واعلم ان نسبة مربع القطر الى مساحة الدائرة

كنسبة القطر الى ربع المحيط اعنى نسبة اربعة عشر الى احد عشر فاذا القيت من مربع القطر
سبعه و نصف سبعه او ضرب فى احد عشر و قسم الحاصل على اربعة عشر كانت مساحة
الدايرة فمساحة قطاع الدائرة تحصل من ضرب نصف قطر الدائرة فى نصف
قوس القطاع لان نسبة القطاع الى الدائرة كنسبة قوسه الى محيطها و مساحة
نصف الدائرة تحصل من ضرب نصف القطر فى ربع المحيط على قياس ما عرف
فى القطاع و مساحة قطعة الدائرة و هى اما اعظم من النصف كقطعة اجب
من هذا الشكل او اصغر منه كقطعة ده زط فطريقها ان تتمم كما للدائرة بالشكل
الثانى من المقالة الثالثة من الاصول فان لم تكن دايرة تمم القطعة دائرة
بان تنصف القطعة على ك و نصل بين طرفى الوتر و ك نقيم على طرفى الخطين
الواصلين عمودين و نخرجهما الى ان يلتقيا على هـ و نصل ك هـ و ننصفه
على المركب و هو ح فى الصورة الاولى اى كون القطعة اعظم من النصف و ط
فى الثانية و نصل خطوط اح ح ط ر ط لتحدث قطاعا احج ده رط و
مثلثا اح ب د ط ر فيمسح كلا من القطاعين بالطريق الذى عرفت لعا او المثلث
على ما مر ثم نجمع مثلث اح ب الى قطاع احج فى الصورة الاولى و ننقص
المثلث الاخر من القطاع الاخر فى الثانية و ان كانت زاوية القطاع على
محيط الدائرة كقطاع الحلم نذكر هذا النوع من القطاع و هو الشكل الحادث
من وترين اتصلا على نقطة فى محيط الدائرة و من قوس بينهما فطريقها
الى طريق مساحة ان نصل اح و نعرف مساحة قطعة اده و كذا مساحة مثلث







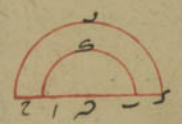


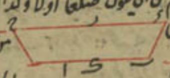
احو و نجمعهما و مساحة الشكل الاهليلجى تعرف بقسمة
السطح بوساطة قطره الاطول الى قطعتى الدايرة و لا يخ
لكون كل منهما اعظم من النصف قدر هذا فلا حاجة
الى اعادته و هكذا يمسح فى العدسى و سائر الاشكال التى من هذا القبيل مجموع
مساحتيهما هو المط و فى الهلالى ينقص مساحة القطعة الصغرى من مساحة القطعة
العظمى فيبقى المط و مساحة سطح المخروط ان كان قائما تحصل من ضرب الخط المستقيم
الواصل بين نقطة راسه و محيط قاعدته فى نصف محيط قاعدته بما ذكره موسى
فى الشكل التاسع من كتابهم و ان كان مائلا توهمنا سطحا مستويا مر بسهم
المخروط من جهتى الميل و مقابلته فيحدث فى المخروط مثلث ضلعان منه هما
الفصل المشترك بين سطح المخروط و سطح المثلث فاذا ضرب نصف مجموع ع
الضلعين فى نصف محيط القاعدة حصل مساحة سطح المخروط مثاله مخروط
اب ج قاعدته دائرة ب و مركز القاعدة ر و قد مال ا الى جهة ح و نعد لو يتم
قطع السطح المذكور اياه على نقطة و مقابلها حدث مثلث اب ج فاذا ضرب نصف
مجموع اب اج فى نصف محيط دايرة ب حصل المط و البرهان الهندسى غير معلوم
بعد و ان كان المخروط ناقصا اى قطع سهمه بسطح موازٍ لقاعدته ضربنا الخط الواصل
عن جهة واحدة بين محيط الدائرة العليا و محيط الدائرة السفلى المستقيم الواصل
بين طرفى قطرين متوازيين مخرجان فى القاعدة و السطح الاعلى فى نصف مجموع محيطى
الدائرتين لتحصيل مساحة سطح المخروط الناقص و هو موسى سوا ذلك فى الحادى
عشر من كتابهم و ان كان المخروط مضلعا فمساحة بسيطه هى مجموع مساحة المثلثات

المحيط به على وجه عرفت ومساحة بسيط الاسطوانة المستديرة القائمة يحصل من
ضرب المستقيم الواصل عن جهة واحدة من محيطي قاعدتيها اي الواصل بين طرفي
قطرين متوازيين منهما في محيط احديهما لما في الشكل يد من مقالة ارشميدس
ان بسيط الاسطوانة هذه مساو لدائرة نصف قطرها وسط في النسبة بين ارتفاعها
وقطر قاعدتيها لمضروب الارتفاع في اربعة امثال قطر القاعدة مساو لمربع قطر
تلك الدائرة ونسبة الدائرة الى مربع قطرها كنسبة احد عشر الى اربعة عشر فنسبة
بسيط الاسطوانة الى مضروب ارتفاعها في اربعة امثال قطر قاعدتيها كذلك و
كذلك نسبة مضروب ارتفاعها في محيط قاعدتيها الى ذلك اذ المحيط الى اربعة
امثال القطر كذلك وان كانت مائلة … على قياس المخروط المائل سطحا
مستويا مارا في جهة الميل وجهة مقابلة يجمع سهم الاسطوانة ولابد يحدث فيها
سطح ذا اربعة اضلاع معينا او شبيها به ضلعان منه متقابلان هما الفصل المشترك
بين بسيط الاسطوانة وبين ذلك السطح فنصف مجموع الضلعين وهو احد الضلعين في محيط
احد القاعدتين مساحة بسيطها وعلى ان نتوهم ان الضلعين منهما مختلفا كلا
وان كانت الاسطوانة مضلعا فمساحة مجموع ذوات الاضلاع الاربعة المحيط بها
هو المط ومساحة بسيط الكرة يحصل من ضرب قطرها في محيط اعظم دائرة تقع
فيها اي اربعة امثال اعظم دائرة تقع فيها اذ ضرب القطر في ربع المحيط مساحة
الدائرة فان ذلك على ما برهن ارشميدس مساو لبسيطها فاذا نقص من اربعة امثال
مربع قطر تلك الدائرة سبعها ونصف سبعها حصل ايضا وذلك لانها على نسبة
احد عشر واربعة عشر اي الدائرة ومربع قطرها ويتضح من ذلك ان مساحة الشكل الحادث

بين نصفي دائرتين عظيمتين في الكرة لضلع البطيخ مثلا انما يحصل من ضرب
قطر الكرة في غاية الميل بين ذينك النصفين لانها ايضا قوس من عظيمة وتقع
في الكرة فيضرب قطر الكرة في اضعاف تلك القوس الى ان يتم الدور ويمسح
بسيط الكرة وان مساحة بسيط قطعة الكرة يحصل من ضرب قطر الكرة في
قطعة من دائرة عظيمة اي قوس منها كما صرح بقوله بنصف بسيط قطعة الكرة
مثاله كرة ا ب ج عليها دائرة ا ج من العظام وقطرها ا ج فاذا اردنا مساحة قطعة
ب ه من الكرة ضربناه ا ج في قوس ا ب وكلما عظمت القوس الى ان يتم البسيط
قسمت الدائرة فيكون نسبة القطعة الى البسيط كنسبة القوس الى الدائرة واما
البرهان فغير واضح بعد فان القطع الدقيقة المتخالفة لا يحصل من ضرب القطر في
ضعف قوس عروضها المتساوية كما هو ظاهر من قوله وان مساحة القطعة الدقيقة من
الكرة كقطعة ا ه د انما تتاتى بان يمسح قطعة ب ه الصغرى ثم ا ب د ج
العظمى والقيا الاولى من الثانية واما الاترج وهو ما اذا فصل من اسطوانة قائمة
اسطوانة اخرى على سهمها ثم نصفت كالقصب بسطح مستو مار على سهمها وهو كا
البناء الذي يقال له الساباط يحيط به سطحان مستديران هما نصفا بسيطي الا
الاسطوانتين ومستويان هما نصفا طوقين يحيط بكل منهما نصفا محيطي القا
عدتين وفصل نصفي قطريهما وهما وجهاه وذو اربعة اضلاع مستقيمة قائمة الزوايا
وهما قاعدتاه فمساحة سطحه الظاهر ان تضرب قوسا خارجا عن نصف محيط قاعدة
الاسطوانة الكبرى في طوله اي في ارتفاعها اذ سطحه المحدب نصف بسيطها
واما قوله فانه بالحقيقة مستطيل قوس عرضا والطاق طولا والمربع المقوس بسيط

الازج ايضا فكلام غير هندسي ومساحة سطح الباطن ان تضرب قوسه الداخلة اعني نصف محيط قاعدة الاسطوانة الصغرى في طوله لما ذكرنا من ان ما ذكرت ومساحة وجهه هو الحاصل من ضرب مجموع نصف القوسين اللتين هما نصفا محيطي الدائرتين اللتين على قاعدة الاسطوانتين في سمكه وهو نفاضل نصفي قطريهما ولما كان نسبة كل قطر الى نصف محيط واحدة وبادا لهما تم فصلها نسبة الفضل بين نصفي القطرين الى نصف القطر الاصغر كنسبة الفضل بين القوسين الى القوس الصغرى بل كنسبة نصف الفضل الى نصف الصغرى ويبين في هذا الشكل ان ضرب ره في نصف ده مساحة نصف الدائرة العظمى وهو يشتمل على ضرب رب في ه وعلى ضرب ب د في نصف القطر الاصغر في نصف الفضل بين القوسين اي ضرب د ب الفضل بين قطريهما في نصف ب ك اعني مساحة نصف الدائرة الصغرى فضرب د ب في نصفي القوسين مساحة الفضل بين نصفي الدائرتين وهو وجه الازج واما قوله فانه بالحقيقة منحرف احاط به خطان متوازيان غير متساويين كاب ح د وخطان متساويان غير متوازيين كا ح ب د على هذا الشكل يعني توهم قوسا ره ح ب ك ا مستقيمين فصار خطا ب د ا ح الطول مما كان فمن قبيل ما يخفى تقريبا الى افهام العامة ولكن هذا التوهم شامل لما اذا لم ينصف الاسطوانة المذكورة على سمه بل قسمت بسطح مواز للسطح بقسمين اعظم واصغر فالقوس الخارجة وكذا الداخلة اعم من ان يكون ضلعا اولا وكذا السمك من ان يكون ضلعا للواحد اولا فاذا اخرجنا





من نقطتي اب عمودي اه ر المتساويين المتوازيين المستقيمين على الطول المتوازيين الذي





كان اعظم القوسين وهو ح ر ه نصل ار انقسم الشكل باربع مثلثات الحاصل من ضرب اه وهو السمك في نصف ح ه مساحة مثلث اح ه وفي نصف ه ر مساحة مثلث اه ر وفي نصف ر ه مساحة مثلث ب ر ه وفي نصف اب مساحة مثلث ب ر وامامساحة قاعدة الازج فظاهر ومساحة الطاق ايضا بهذا على التفصيل اذ لا فرق بينه وبين الازج الا ان طوله اقصر من عرضه كما اشير اليه فهذا بيان مساحة السطوح المشهورة وكل سطح لا ينتهي به الفرازه في الارتفاع والانحطاط والحدود فلا سبيل الى مساحته بالتحقيق نعم بالتخمين والتقريب والعلم عند الله

الفصل الثالث

في مساحة الاجسام قد عرفت ان مساحة الجسم هو استعلام امثال مكعب الخط الواحد المفروض او ابعاضه فيه تحقيقا او تقريبا فكل جسم يحيط به سطوح ستة متوازية الاضلاع فمساحته ان تضرب طوله في عرضه ثم الحاصل في ارتفاعه وستعرف بتحقيق ذلك في مساحة الاسطوانات وكل جسم يحيط به سطوح مخروطة الاضلاع فلا سبيل الى مساحته بالتحقيق ومساحة المنشور نصف مساحة جسم متوازي السطوح يتممه من مثلثه ذوي اربعة اضلاع ونوصل بين الاضلاع بسطوح كما تبين من ك الحادية عشر ولو اخذ ذلك الى مساحة الاسطوانات كان له عن ذلك غنى ومساحة الكرة هي الحاصلة من ضرب نصف قطرها في ثلث بسيطها على ما بين في ى من كتاب بني موسى وقد مران بسيطها اربعة امثال اعظم دائرة تقع فيها فثلث بسيطها مثل وثلث لها وضرب القطر في سدس البسيط اعني ثلثي الدائرة مساحتها ايضا ولما كان نسبة الدائرة الى مربع القطر كنسبة احد عشر الى اربعة عشر كان مر

فنسبة مساحة الكرة الى مكعب القطر كنسبة اثنين وعشرين الى اثنين واربعين او احد
عشر جزء من اربعة عشر منه بلثه ومثنون وثلثماه اثنان وعشرون فما قبل من انه
يلقى من مكعبه سبعه ونصف سبعه ثم مثل ذلك من الباقي لا لوفق ما بينوا اذ
يبقى من نه عشر سبع ومساحة قطعة الكرة عند الجوهري هو الحاصل من ضرب ثلثي القطر
في مساحة بسيط القطعه وفيه نظر ظاهر والصواب انها الحاصل من ضرب نصف
قطر الكرة في ثلث بسيط القطعه ومساحة نصف الكرة نصف مساحة الكرة ضرورة
ومساحة المخروط مستديرا او مضلعا قائما او مائلا اي الحاصل من ضرب مساحة
القاعدة في ثلث ارتفاعه لما ذكر انه ثلث اسطوانة محمولة على قاعدته وبارتفاعه
اما المثلث القاعدة ومستديرا فشكلي وط من الثاني عشر واما غيرهما فبان نقسم
القاعدة الى مثلثات ونعمل عليها ونقول مجموع المخاريط ثلث مجموع المباشر
ولما كان مساحة الاسطوانة كما سمعت فهي اي الحاصل من ضرب مساحة قاعدتها في تمام
ارتفاعها تمساحة المخروط ضربها في ثلثه ومساحة المخروط الناقص وقد عرفت طرفها
ان تتوهم سطح يمر بالسهم الخارج الى ان يتم المخروط فيحدث من السهم وقطري القاعدة
والدائرة العليا المتوازيين ومن الخط الواصل بين راس المخروط التام وطرف قطر
القاعدة مثلثان متشابهان لشكل د من السادسة نسبة السهم الى فضله على سهم المخروط
الاصغر وهو ارتفاع الناقص كنسبة نصف قطر القاعدة بل قطرها الى فضله على قطر
الدائرة العليا فنضرب قطر قاعدته في ارتفاعه وهما الوسطان ونقسم اي الحاصل
على الرابع اي التفاوت بين قطر القاعدة وقطر الدائرة العليا فالخارج من القسمة هو الاول
وهو السهم اي ارتفاع المخروط التام واذا اخذ الفضل بين ارتفاع المخروط التام و

وارتفاع المخروط الناقص وهو اي ذلك الفضل ارتفاع المخروط الاصغر الموهوم وضرب ثلثه في مساحة الدائرة العليا اعني قاعدة الاصغر حصل مساحة المخروط
الاصغر فاذا القيناه من المساحة المخروط التام المعلوم سهمه وقاعدته بقي
مساحة المخروط الناقص وهو المطلوب وان كان المخروط الناقص مضلعا قائما
متساويا اضلاع قاعدته ام لا واضلاعه مثلثات مرتفعات من اضلاع
قاعدته الى نقطة راسه كانت نسبة ضلع من اضلاع السطح الاعلى الى نظيره
من اضلاع السطح الاسفل والصواب نسبة التفاوت بين الضلعين النظيرين منهما
الى الاسفل كنسبة ارتفاع المخروط الناقص الى ارتفاع المخروط التام او نسبة
الضلعين المذكورين كنسبة ارتفاع المخروط الاصغر الموهوم الى الناقص المأخوذ
الى ارتفاع التام وذلك لحدوث مثلثين متشابهين في السطوح الواصلة بين
سهم هذا المخروط اذا فرض تاما والخطوط الواصلة بين زوايا قاعدته ونقطة راسه
ومتشابهين اخرين في اضلاعه المثلثات وتبين من ذلك ان نسبة ضلع الاسفل
الى ضلع الاعلى كنسبة ارتفاع التام الى ارتفاع الاصغر الموهوم ولعل النسبة
نسبة الاسفل الى فضله على الاعلى كنسبة ارتفاع التام الى فضله على ارتفاع الاصغر
وذلك ارتفاع الناقص وخلاف تلك النسبة ما ذكرناه في الاربعة المتناسبة
الاول فضل الضلع الاسفل على الاعلى الثاني الضلع الاسفل الثالث
ارتفاع الناقص الرابع ارتفاع التام اذا اضرب الثاني في الثالث المعلومين
وقسم الحاصل على الاول المعلوم يصير ارتفاع المخروط التام المطلوب في القسمة
معلوما وبهذا يصير مساحته معلومة بعد ما علم ارتفاعه وكذا مساحة المخروط الاصغر

يصير معلوما معصان ارتفاع الناقص على ارتفاع التام حتى يحصل ارتفاع الاصغر
ويضرب ثلثه في السطح الاعلى من الناقص فبعد القاء الاقل اي مساحة الاصغر
عن الاكبر اي مساحة التام تبقى مساحة المخروط الناقص ومساحة الاسطوانة
مطلقا مستديرا او مضلعا قائما او مائلا يحصل من ضرب مساحة قاعدته
المعلوم بما مر في ارتفاعه وذلك اما في المستدير فما بيّن في شكل اوى
من مقالة ارشميدس في الكرة والاسطوانة ان كل اسطوانة ارتفاعها مساو لقطر
قاعدتها فهي مثل ونصف لكرة يكون العظيم دائرة تقع فيها مساوية لقاعدة
الاسطوانة ومساحة الكرة كما عرفت مضروب دائرتها اي قاعدة الاسطوانة
المذكورة في ثلثي قطرها فضربها في قطرها وهو ارتفاع الاسطوانة مساحتها ويتبين
من ذلك مساحة ما كان ارتفاعها اقل او اكثر من قطرها قاعدتها اذ نسبة الاسطوانات
المتساوية القواعد كنسبة ارتفاعها واما في المضلع وهو ما لا يكون قاعدته دائرة
سواء كان مستقيم الاضلاع او مستديرها او مركبة منهما ويكون سطح اعلاه
مثل قاعدته موازيا لها وسطوح واصلة بين اطرافهما من النظر الى النظر فالاصل
في جميع ذلك مساحة مجسم يكون قاعدته ذات اربعة اضلاع قائمة الزوايا
وسطوح اضلاعه قائمة عليها فنقول مساحته عدد امثال مكعب عدد ما في طول
المجسم من امثال الخط المفروض او العاصه في عدد ما في عرضه من ذلك في
عدد ما في سمكه من ذلك لان نسبة مكعب الخط المفروض ذراعا الى المجسم الممسوح مؤلفة
من نسب الخط الى كل واحد من العاده لما علم في الحادية عشر اي نسبة الواحد الى
عدد ما في كل منها امثاله اذا العاصه ان كانت منطقات اي في الطول لما في

لما في العاشرة وكذلك نسبة الواحد الى ذلك الحاصل مؤلفة من نسبته الى الاعداد
المذكورة لما في السابعة فعدد امثال المكعب والعاصه في المجسم ذلك الحاصل
فهو مساحته وذلك ما اردناه واذا علم مساحة هذا المجسم فلمساحة غيره يجعل ذا اربعة
اضلاع قائم الزوايا مثل قاعدته اذا كانت مستقيمة الاضلاع بالشكل مه من الاولى
ولو فرض الممسوح مكعبا لكانت المؤلفتان مثلثين وح يجعل مربعا بالشكل يد من
الثانية ويعمل عليه مجسما قائم السطوح ارتفاعه مثل ارتفاعه باسعاه بشكل هو من
الحادية عشر فلتساويهما يكون مساحته مضروب ارتفاعه المساوي لارتفاعه في
قاعدته المساوية لقاعدته فان لم يكن مستقيم الاضلاع او لم تقم السطوح عليها
فمساحته ما ذكر وبرهانه بعين ما ذكر فانه بالحقيقة اسطوانة احاط فيها مقعرا بصف
اسطوانة مجوفة متشابهة الثخن فضرب سهمها وهو طول الازج في تفاضل نصفي
القاعدتين وهو وجه الازج هو التفاضل بين الاسطوانتين اعني الازج
واما اذا لم يتصف فالظاهر ان مساحة القطعتين المخلصين من المجوفة كما ذكره
وبرهانها ما قرره ومساحة الطاق على هذا المنوال اذ هو انصر قصر الطول كما عرفت
هذا الذي ذكر في مساحة الكرة ونصفها والقطع والمخروطات والاسطوانات
على تقدير كون هذه الاجسام مصمتة اما اذا كانت مجوفة متشابهة الثخن فا
فالطريق ان نفرضها اولا مصمتة ونمسحها كما مر ثم نمسح الهواء الداخل فيها ان امكنا
من ذلك فقد يتعذر في مختلفة الثخن ونلقيها من الاول فالباقي هو المطلوب كما اشير اليه
ايضا في الازج والطاق ومنه القبة المجوفة فهذا اتمام الكلام في المساحة وقد كان
مجردا عن البراهين الهندسية فان التمس خاطر الصاحب الاعظم مد ظله في

وساحة الازج يحصل من ضرب
مساحة وجهه على ما عرفت
في طوله صح

فى مالى الحال الى البرهان استلنا مرسومه بعدها الامكان كما التعت ... للمصنف
رحمه الله عليه وكان موقوفا الى الان وينتلى اليه كالبحر بسقه السحاب وماله يحصل
عليه لانه من ماله وسو المستعان وعليه التكلان **الباب الرابع**
من الفن الثانى فى استخراج المسايل بطريق الجبر والمقابله فصلان **الفصل**
الاول فيما يجب تقديمه من المقدمات **المقدمة الاولى** قد بينا فيما سلف
معنى الجذر والمال وساير المنازل والان نقول اذا اردنا ان نضرب عددا
على انه فى المنزل من المنازل فى عدد اخر على انه من منزل من المنازل فهناك
امران الاول معرفه عددية الحاصل والثانى جنسيته والاول نعرف مما تقدم و
واما الثانى فلان الضرب طلب جنس يكون نسبة احد المضروبين اليه نسبة الواحد
الى المضروب الاخر فالضابط ان المرتبتين ان كانتا فى طرف واحد من جانبى
الصعود اى المنازل والنزول اى اجزاء المنازل قال العلامة عماد الدين الكاشانى
فعلم ان الاجزاء الكسور مخارجها المراتب والمخارج الكسور اقول هذا اذا كان
الكسر مفردا او مضافا اما اذا كان مكررا ومعطوفا فليس كذلك مثلا لو فرضنا
المراتب من الشى والمال والمكعب مثلا النصف والربع والثمن كان جزء الشى
الاثنين وجزء المال الاربعة وجزء الكعب الثمانيه وبهذا لو فرضنا فرضنا الشى خمسين
كان جزء الشى اثنين ونصفا ولا يقال لذلك انه المخرج للخمس اصطلاحا وبالجمله قد
استبان ان الثمن جزء الثمن كان الثمن جزء الثمانيه بالاعتبارين واحدا وثمانون
جزءا من جزء واحد وثمانين من الواحد وسو مال مال الثلث قال الامام عماد الدين
ابن الحوام جزء الكثير اقل من جزء القليل اقول اعم من ان يكون الجزء مما يحب الواحد

او مما هو فوقه جمعناهما اى جمعنا عددى المرتبتين الى ذلك المجموع ولذا قال الحاصل
سمى المجموع ضروره ان نسبة كل من المرتبتين الى ذلك المجموع كنسبة الواحد الى المرتبة
الاخرى وجمع المنازل اضافه الفاظها بعضها الى بعض فاذا بلغ الاموال ثلثة
او اكثر احدث لكل ثلثة منها كعبين وترك الكعاب والباقى من الاموال بحالها
واضف لفظ الجزء الى ذلك ان كنت جمع الاجزاء كمال الكعب فى مال مال الكعب
فان مرتبة الحاصل يكون كعب كعب الكعب فقد رايت ان الحاصل نفس المجموع ولا
حاجه بك مهنا ان نعرف عددى المرتبتين بان ناخذ لكل كعب ثلثة ولكل مال اثنين
حتى تجمع عدديهما وتعرف سمى المجموع بان ياخذ لكل ثلثة كعبا فان بقى اثنان اضف الى
الكعاب مالا وان بقى واحد حذفت كعبا واضف بدله مالين وكربع مال الكعب
فى ربع مال مال الكعب الحاصل جزء من ستة عشر كعب كعب كعب الكعب وكذا فى جانب
النزول كجزء مال المال فى جزء مال الكعب فان جنس الحاصل اذا اضف الفاظ
منازلهما بعضها الى بعض واخذ بدل الاموال الثلثة كعبان ثم اضيف لفظ الجزء
اليها يكون جزء كعب كعب الكعب واما اذا كانتا فى طرفين نعرفهما عددى مرتبتهما حتى
يأتى لنا ان اخذنا الفضل بينهما فالحاصل يكون جنس الفضل اى فان الحاصل
سمى عدد الفضل لكن فى الطرف الذى هناك الفضل كجزء مال المال رابعه مراتب
النزول على مامر فى مال الكعب خامسه مراتب الصعود فان جنس الحاصل الذى
نسبة احد المضروبين اليه نسبة الواحد الى الاخر هو الجذر وهو سمى اول اعداد مراتب
الصعود اى الشى وكجزء كعب كعب الكعب تاسعه لمراتب النزول فى مال مال الكعب
سابع مراتب الصعود فان الحاصل جزء المال وكربع مال الكعب فى جزء مال المال

الكعب الحاصل ربع جزء المال وان لم يكن بين مرتبتي المضروبين الواقعتين كل منهما
في طرف فصل وذلك حيث يكون ضرب مرتبة في جزءها فالحاصل من جنس الواحد فجزء
المال في خمسة اموال يكون خمسة احاد واذا ضربت مرات متكثرة في اخرى ضربت كل
مفرد من احديهما في كل مفرد من الاخرى وجمعت الحواصل وسنذكرها **فائدة** اعلم
ان جنس حاصل ضرب العدد في اي مرتبة كانت صعوديته او نزوليه هو جنس
تلك المرتبة مثلا عشرة في مال عشرة اموال وفي جزء مال عشرة اجزاء مال واذا
اردنا ان نضرب عددا مشروطا بانه مقسوم على مجهول فرضناه شيئا او مالا او جزء من
احدهما الى غير ذلك في عدد اخر ضربنا احدهما في الاخر والحاصل بشرط كونه مقسوما
على ذلك المجهول هو الجواب اذ لا فرق بين ان نقسم شيئا على شيء ثم نضرب الخارج
في عدد اخر وبين ان نضرب اولا في ذلك العدد ثم نقسم ذلك المبلغ على ما قسم عليه
الشيء اولا لانه اذا ضرب الخارج في عدد كان نسبة الحاصل الى العدد كنسبة الخارج
الى الواحد اعني نسبة المقسوم الى المقسوم عليه فضرب المقسوم اولا في العدد اي الوسطين
وهو المبلغ المساوي لضرب المقسوم عليه في الحاصل اعني الطرفين اذا قسم على المقسوم
عليه خرج الحاصل المط مثاله عشرة مقسومة على شيء وهو عشرة اجزاء شيء
في خمسة ليحصل خمسين جزء شيء ضربنا العشرة في الخمسة فالحاصل وهو خمسون بشرط
كونه مقسوما على شيء وهو خمسون جزء شيء جواب فان فرضنا الشيء اثنين
كان الحاصل خمسة وعشرون لانه خمسون جزء شيء وهو النصف وهكذا ان قيل
عشرة مقسومة على شيء وهو عشرة اجزاء في كعب ليحصل عشرة اموال ضرب
العشرة في الكعب ليصير عشرة كعاب مقسومة على شيء وهو عشرة اموال اضرب

المضروب ابدا بلا قسمة في المضروب فيه والحاصل يكون مقسوما على ما شرط كون
المضروب مقسوما عليه فان فرضنا الشيء اثنين كان الكعب ثمانية والحاصل
عشرة كعاب اي ثمانون مقسوم على الشيء فيكون الخارج عشرة اموال اعني
اربعين وان كان كل من المضروبين مشروطا بكونه مقسوما على مقدار
ضربنا المضروب في المضروب فيه هو المحفوظ الاول ثم ضربنا المقسوم عليه في
المقسوم عليه وهو المحفوظ الثاني فالمحفوظ الاول مشروط بانه مقسوم على المحفوظ
هو المطلوب لانه اذا قسم كل منهما وضرب خارج قسمة احدهما في خارج قسمة
الاخر حصل ما يكون نسبة الواحد اليه مؤلفة من نسبتي الواحد الى الخارجين اعني نسبتي
كل من المقسوم عليهما الى مقسومه ثم اذا قسمنا المحفوظ الاول على الثاني خرج
ما يكون نسبة الواحد اليه كنسبة المحفوظ الثاني الى المحفوظ الاول وهي مؤلفة
من نسبتي ضلع المحفوظ الثاني اي المقسوم عليهما الى ضلعي المحفوظ الاول اي
المقسومين فحال العملين واحد مثاله عشر مقسومة على شيء وهي عشرة
اجزاء شيء في عشرة مقسومة على مال وهو عشرة اجزاء مال فاذا ضرب احد
الخارجين على الاخر حصل مائة جزء كعب فللتسهيل العمل نضرب العشرة في العشرة
فالمائة هو المحفوظ الاول ونضرب الشيء في المال فالكعب هو المحفوظ الثاني
فالمائة مشروطة بكونها مقسومة على الكعب خارجة منها مائة جزء كعب هو المط
فان كان الشيء اثنين كان الكعب ثمانية وهو المط مائة مقسومة عليها اي
ثمن اعني اثنى عشر ونصفا واذ كان كل من المقسوم عليهما الذي في المضروب والذي
في المضروب فيه مشروطا على مجهول ضربنا المضروب في المقسوم عليه الثاني

من الذين معه والمضروب فيه في المقسوم عليه الثاني من الذين معه وضربنا
احد الحاصلين في الاخر فالحاصل هو المحفوظ الاول ثم نضرب المقسوم الاول
من اللذين مع المضروب في المقسوم الاول من الذين مع المضروب فيه فا
الحاصل هو المحفوظ الثاني ويكون المحفوظ الاول مشروطا بانه مقسوم
على المحفوظ الثاني هو المطلوب مثاله عشره مقسومه على مال مقسوم على شي
اذا قسم مال على شي خرج شي ثم قسم العشرة على هذا الخارج خرج عشره اجزاء
شي فالخارج الثاني هو المضروب في الحقيقة واما في العبارة فالمضروب
عشره واذا ضرب في عشره مقسومه على مال مقسوم على شي فالمضروب
فيه هو الخارج الثاني ايضا هناك وهو عشره اجزاء شي ايضا فحصل مايه اجزاء
مال ضربنا المضروب في العبارة اعني العشرة في المقسوم عليه الثاني في العبارة
من الذين معه اعني الشي وهو في الحقيقة مقسوم عليه الاول وبالجمله حصل
عشره اشيا وضربنا العشره اعني المضروب فيه في المقسوم عليه الثاني
من الذين معه حصل عشره اشيا ايضا فضربنا احد الحاصلين في الاخر حصل
مائه مال وهو المحفوظ الاول ثم ضربنا المقسوم عليه الاول من الذين في المضروب
اعني المال الذي هو المقسوم الاول بالحقيقة في المقسوم عليه الاول من الذين
في المضروب فيه وهو المال ايضا حصل مال المال وهو المحفوظ الثاني فالمطلوب
مائه مال مشروطة بانها مقسومة على مال المال وهي مائه جزء مال فان كان
الشي اثنين كان المال اربعه ومال المال سته عشر والمطلوب اربعمايه مشروطة
بانها مقسومة على سته عشر اي مايه مال مقسومه على مال وهي مايه جزء مال

اي مايه ربع وذلك خمسه وعشرون ولا تخص في برهان هذه المسئلة
عن تصور الارقام لتأنيسها الى الافهام هكذا

المضروب الاول (عشره)	المضروب الثاني	خارج القسمة الاولى (ک)
المقسوم عليه الاول (مال ب)	خارج قسمة الاولى (شي)	المقسوم عليه الاول (ه)

حاصل الضرب (د)

خارج القسمة الثانية (ط) خارج القسمة الثانية المقسوم عليه الثاني (ح) المقسوم عليه الثاني

ولك خارج القسمة العشره المقسومة على خارج قسمة ب على حه هو ط ونظيره
فه فاذا ضرب احدهما في الاخر وحصل ل كان نسبته الى الواحد مؤلفه من
من نسبة ک الى الواحد ونسبه ه الى الواحد ثم نقول ضرب ط في ج هو ب
وفي ک هو الحكم القسمة فنسبته الى ب كنسبة ک الى الواحد وكذلك نسبة مضروب
ضرب
ط في ر وهو ع الى ه كنسبته ه الى الواحد فاذا ضرب ح في ع وحصل صه ثم
ب في ه وحصل سه كان نسبة صه الى صه سه مؤلفه من نسبتي ضلعيهما اى
نسبتي ک وه الى الواحد فاذا قسم صه على سه خرج ما يكون نسبته الى الواحد
هذه النسبة فهو ل بعينه **فائده** اخرى في بيان ضرب الاجناس اذا
كان فيها استثنا مما لم يتعين منه شي جعلوه زايدا وما استثني ناقصا فاذا
ضرب بعضها في بعض كان قيل عشره وشي في ثمانيه الا شيا ما لا كما يعرف
في ضرب الاجناس المركبة من انه يضرب كل واحد من مفردات احد
المضروبين في كل من مفردات الاخر يضرب العشره الزايدة في الثمانيه
الزايدة يكون ثمانين زايده اي داخلة في جملة حاصل الضرب ثم نضرب

العشرة الزائدة في المال الناقص يكون عشرة اموال ناقصة اي منقوصة
من جملة حاصل الضرب ثم نضرب الشي الزايد في الثمانية الزايدة يكون
ثمانية اشيا زايدة ثم نضرب الشي في المال الناقص يكون كعبا ناقصا
فجملة حاصل الضرب يكون ثمانين وثمانية اشيا الا عشرة اموال وكعبا فان
كان الشي اثنين كان المال اربعة والكعب ثمانية وبعد نقصان عشرة
اموال وكعب اعني نقصان ثمانية واربعين عن ثمانين وثمانية اشيا
اعني عن ستة وتسعين يبقى ثمانية واربعون وهو المطلوب فلو كان بين المستثنى
منها والمستثنى متماثلات الفينا ما منهما كما لو قيل عشرة وشي في
ثمانية الا جزء شي كان الحاصل تسعة وسبعين وثمانية اشيا الا عشر اجزاء
شي والضابط الكلي ان المعطوف والمعطوف عليه اذا كان في المضروبين
عددا يقال لهما الزايد وكذا المستثنى منه واما المستثنى فيقال له الناقص و
بعد ضرب كل من مفردات المضروب في كل من مفردات المضروب فيه نجمع
في جملة حاصل الضرب ما حصل من ضرب الزايد في الزايد وكذلك نجمع فيهما ما
حصل من ضرب الناقص في الناقص ان كان في كل طرف في المضروبين استثناء
ولم نذكر مثال ذلك في الكتاب وبالجملة ما حصل من ضرب الزايد في الزايد
والناقص في الناقص هو المجموع الاول الزايد ثم نجمع ما حصل من ضرب الزايد
في الناقص وهو المجموع الثاني الناقص فالمجموع الاول مشروطا بان المجموع الثاني
مستثنى منه هو حاصل الضرب المطلوب فمضروب المستثنى في المستثنى زايدا ن

ومضروب المستثنى منه في المستثنى وبالعكس ناقصا وانما قلنا مضروب الناقص
في الناقص زايدا اي ماخوذا في الجملة حاصل الضرب لان المطلوب في ضرب ما فيه استثناء
هو حاصل ضرب الثاني بعد نقصان المستثنى من المستثنى منه في الثاني من المستثنى
منه الاخر بعد نقصان مستثناه منه فاذا ضرب كل المستثنى في كل المستثنى منه الا
الاخرى بلا نقصان مستثناهما فقد زاد ذلك الحاصل على المطلوب بضرب مستثنى منه
في المستثنى الاخر وضرب مستثناه في الثاني من المستثنى الاخر فاذا ضرب كل
من المستثنى منهما في كل من المستثنى الاخر ونقص الحاصلان من الحاصل الاول
انتقص منه ازيد مما ينبغي بمضروب المستثنى في المستثنى فينبغي ما قد كان زايدا
على المطلوب مع المضروب المستثنى في المستثنى فينبغي ان يسترد ذلك ويزاد ليبقى المطلوب
بحاله **فائدة** اخرى في بيان ضرب الاضلاع المجهولة للاجناس ان قيل جذر عدد ا — في جذر عدد د
لتحصيل وسط في النسبة بين العددين بالشكل الحادي عشر من المقالة الثامنة
نضرب احد العددين في الاخر جذر المبلغ جواب اذ مسطح الطرفين يساوي مربع
الوسط مثاله جذر الخمسة في جذر العشرين فجذر المائة هو الجواب وان قيل
جذر عدد في نفس عدد نضرب العدد الثاني في نفسه ليلحق في المرتبة بالاول
ونزيد الى مسطحه ضرب جذر عدد في جذر عدد ثم نضرب العدد الاول في
مربع الثاني وجذر المبلغ هو الجواب وذلك المبلغ مجذور بحثا لو كان العدد
المضروب جذره مجذورا بحثا والا فلا كما قدمنا من الثاني من التاسعة
مثاله جذر الاربعة في العشرة مربع العشرة مائة والحاصل من الاربعة في المائة
والحاصل من اربعمائة وجذرها اعني العشرين هو الجواب وان قيل جذر جذر عدد

اى ضلعه الاول على انه مال مال فى جذر جذر عدد اى فى الضلع الاول لعدد كذلك
نضرب احد العددين فى الاخر و جذر جذر المبلغ اعنى ضلعه الاول على انه مال المال
جواب و بالجملة مضروب الضلع الاول لعدد معلوم على انه فى اى مرتبة كان
فى الضلع الاول لعدد اخر كذلك على انه فى تلك المرتبة ايضا سواء ضلع اول
المضروب العددين على انه فى تلك المرتبة ايضا مثاله جذر جذر ستة عشر
فى جذر جذر احد و ثمانين ضربنا احدهما فى الاخر حصل ٩٦ ١٣ و الضلع الاول
لهذا المبلغ على انه مال المال و ذلك ستة هو الجواب امتحانه جذر جذر ستة عشر اثنان
و جذر جذر احد و ثمانين ثلثة و الحاصل من ضرب احدهما فى الاخر ستة و قس
ما اذا قيل اضرب ضلع عدد على انه كعب كعب فى ضلع عدد اخر على انه كعب
كعب ايضا هو الجواب كضلع ٤٤ع على انه كعب كعب فى ضلع ٩ ٣ ١ كذلك
مضروب العددين ٥٦ ٦٤ ع و ضلعه الاول على انه كعب كعب ٦ و هو مضروب
الضلعين المطلوب و انما كان كذلك لان كل عدد فى مرتبة اذا ضرب فى عدد فى
تلك المرتبة فنسبة مضروب ضلعيهما الاول الى مضروبهما مؤلفة من كلى نسبتى
ضلعيهما الاولين اليهما بالخامس من الثامنة و لكن نسبة كل ضلع اول الى
عدده فى مرتبة من المراتب كنسبة الواحد الى الضلع الاول للاربعة و الستين
على انه كعب كعب و هو سادسة المراتب كنسبة الواحد اليه مكررة خمسة مرات
فنسبة المضروبين من تلك النسبتين مكررة هذه الكرات و النسبة المؤلفة من نسبة
الواحد الى مضروب الضلعين اعنى ان نسبة مضروب الضلعين الاولين الى مضروب
المالين لتالفهما من نسبتى ضلعيهما كنسبة الواحد الى مضروب الضلعين و كذلك

نسبة مضروب المالين الى مضروب الكعبين و هكذا الى مضروب العددين فنسبة
مضروب الضلعين اليه كنسبة الواحد اليه مكررة بعدد درجات العددين و هو
الضلع الاول لمضروب العددين على انه فى تلك المرتبة و ان لم يكن المضروبان
فى مرتبة واحدة اى لا يوجد العددان الذان اريد ضرب الضلع الاول لاحدهما
فى الضلع الاول للاخر على انهما فى مرتبة واحدة فيصح ان يراد بقوله المضروبان
الضلعان او العددان الحقنا احدهما بالاخر بان نربع احدهما مرة او اكثر او
نضرب فى مربعه او فى مربع مربعه و كذلك بالعدد الاخر ان احتاج فى
المرتبة كجذر خمسة فى جذر جذر عشرة ربعنا الخمسة حتى صار خمسة و عشرين فجذر خمسة
جذر جذر ثم سلكنا بعد الحاق احدهما بالاخر فى المرتبة المسلك المتقدم فاذا
ضربنا العشرة فى الخمسة و العشرين و اخذنا جذر جذر الحاصل فذاك مضروب
جذر الخمسة فى جذر جذر العشرة و تبين من ذلك انه قد يحتاج الى ان نكرر العمل
بالتربيع او التكعيب او احدهما كعبه او غير ذلك من الطرق المؤدية الى الغرض
فى كل من المضروبين ليلحق احدهما بالاخر كجذر الاربعة فى الضلع الاول لسبعة
و عشرين على انه كعب فان الاربعة التى اخذناها مالا اذا ربعت صارت
ستة عشر و هو مال المال متجاوزا عن مرتبة الكعب فلا سبيل الى ان نربع السبعة
و العشرين ليحصل ٩ ٣ ٧ او فرض ضلعه الاول مجهولا فلا سبيل الى تكعيبه و هذا
كعب الكعب متجاوز عن مرتبة مال المال فالطريق المؤدى الى المطلوب ان نضرب
الاربعة التى هى المال فى ستة عشر التى هى مال المال ليحصل كعب الكعب اربعة
و ستين و يلحق المضروبان ثم نسلك المسلك المتقدم و نضرب ٦٤ فى ٩ ٣ ٧ ليحصل

٦٤٦٦٦ عم فاذا اخذنا الضلع الاول لهذا المبلغ على انه كعب كعب حصل ستة
وهو المط وقد تتعدى الى المط طرق متعددة فما كل اختر منها ايما شئت
و ان قبل الضلع الاول لتمامه مثلا على انه كعب في الضلع الاول السبعة وعشرين
على انه كعب جواب واذا عرفت ضرب هذه المراتب بعضها في بعض على سبيل الانفراد
سهل عليك ضرب مركباتها فان المركبات تنحل الى المفردات فيضرب بعضها
في بعض اي كل من مفردات احد المركبين في كل مفردات الاخر كما ذكر في
موضعه وتجمع الحواصل وسائر طرق تجمع فتربص

المقدمة التاسعة

اذا اردنا ان نقسم عددا في منزل ما على عدد اخر في منزل ما فهنا مطلبان
الاول معرفة عدد الخارج والثاني معرفة جنسه وقدم الاول واما الثاني
فنقول لما كان الضرب عكس القسمة كما تقرر فاذا علمت الضرب بضوابطه
فاطلب في القسمة ما اذا ضرب في المقسوم عليه حتى يحصل المقسوم فهذا هو الخارج
من القسمة فان كان مرتبتا المقسوم والمقسوم عليه كلاهما في جانب واحد اخذت
الفصل بينهما فان كان الفصل للمقسوم كان نسبة المقسوم عليه الى الواحد كنسبة
المقسوم الى مرتبة تفصل بها المقسوم والمقسوم عليه فكان الخارج من مرتبة الفصل
في الطرف الذي هو فيه المقسوم والمقسوم عليه فمال كعب الكعب على مال الكعب
الخارج كعب لانه هو الذي اذا ضرب في مال الكعب يحصل مال الكعب وجزء
مال كعب الكعب على جزء مال مال الكعب الخارج جزء الكعب وان كان
الفصل للمقسوم عليه كان نسبة المقسوم عليه الى الواحد كنسبة المقسوم الى
ما يجاوز الواحد الى الطرف الاخر بحاور الفصل نسبة اليه تلك النسبة فكان

فكان الخارج من مرتبة الفصل ولكن في الطرف الاخر فمال الكعب على مال
كعب الكعب الخارج جزء الكعب لانه اذا ضرب في مال كعب الكعب يصير مال
الكعب وجزء مال الكعب على جزء مال كعب الكعب الخارج كعب وان لم يكن بين
المرتبتين فصل كان الخارج من مرتبة الواحد اي العدد لان نسبة المقسوم عليه
الى الواحد كنسبة المقسوم اليه وان كان كل من المرتبتين في جانب اخر كان
نسبة المقسوم عليه الى الواحد ان كان فوقه بمرتبة او بمراتب كنسبة المقسوم
الى ما تحته بتلك المراتب وان كان تحته فكنسبة المقسوم الى ما فوقه بتلك المراتب
فاذا اردت القسمة جمعتهما فالمجموع مرتبة الخارج لكن من جانب المقسوم فجزء
الكعب على مال الكعب الخارج جزء مال كعب الكعب والكعب على جزء مال الكعب
الخارج مال كعب الكعب وكل واحد من هذه الاجناس اذا قسم على الواحد فالخارج
ما يكون نسبة المقسوم اليه كنسبة المقسوم عليه الى الواحد وهو ذلك الجنس بعينه
واما ان قسم الواحد على جنس فوقه او تحته كان الخارج مثل ذلك الجنس ولكن في
في الطرف الاخر فالواحد على الكعب الخارج جزء الكعب والواحد على جزء كعب الخارج
كعب ونحن يمكننا ان نقسم اجناسا كثيرة على جنس واحد ولكن لا نقدر على العكس
فاذا وقع مثل ذلك نعبر عنه بقولك جنس كذا مقسوما على كذا او كذا اما الاول
فلعشرة اموال وستة كعاب على ستين فانا نقسم كلا منهما على ستين ليخرج من
قسمة كل جنس ما يكون نسبته الى المقسوم نسبة واحدة وهي نسبة الواحد الى جنس
الواحد المقسوم عليه منها فالشكل الثاني عشر من السابعة جميع ما خرج من
قسمة كل جنس الى جميع المقسومات كنسبة الواحد الى المقسوم عليه فجميع ما خرج وهو

وهو خمسة اموال وثلثة كعاب والصواب خمسة اشياء وثلثة اموال كما في بعض
النسخ خارج قسمة الاجناس الكثيرة على جنس واحد واما الثاني فلعدم العلم
بالتناسب فان نسب خارج كل قسمة الى مقسومها وهو الجنس الواحد على نظير نسبة
من نسب الواحد الى الاجناس الكثيرة المقسوم عليها منها وتلك النسب متحدة
اى لا تناسب فلا يمكن تحصيل عدد نسبته الى المقسوم هذه النسب لاجرم نعرض عن
هذه القسمة بقولنا شيئان مقسومان على عشرة اموال وستة كعاب فا
فالمناسب ان يبدل قوله اذا القسمة طلب عدد نسبته الى الواحد نسبة المقسوم الى
المقسوم عليه بقولنا اذ القسمة طلب عدد نسبته الى الواحد نسبة المقسوم الى المقسوم
عليه بقولنا اذ القسمة طلب عدد نسبته الى المقسوم كنسبة الواحد الى المقسوم عليه
فاذا كان المقسوم عليه متعددا يكون نسب الخارجات الى المقسوم للنسبة واحدة
فلا يؤول الى الشكل المذكور واذا كان المقسوم متعددا فنسب كل ما خرج من كل
قسمة الى مقسومه على نسبة واحد فالشكل المذكور نسبة جميع ما خرج الى جميع المقسومات
هذه النسبة واما على قوله وهذا لا تصور في مثل هذه الصورة وهو بكر المقسوم عليه
لاستحالة نسبة شئ واحد الى شيئين مختلفين نسبة واحدة فللسائل ان يقول
هذا مشترك الالزام لاستحالة نسبة شيئين مختلفين ايضا الى شئ واحد نسبة واحدة
ثم استوضح بقوله وان قسمنا المقسوم على كل من مفردات المقسوم عليه
مثل ما فعلنا في الاول لا يحصل ذلك مطابقا للمقصود مثلا الخارج من قسمة الاثنين
على اربعة عشر هو السبع ولو قسمنا الاثنين على العشرة مرة وعلى الاربعة اخرى
كان الخارجان اعني الخمس والنصف ازيد من المقصود بخلاف ما اوردنا

ما اوردنا ان نقسم اربعة عشر على الاثنين مجموعا مرة ومنقسما بالعشرة والاربعة
اخرى فان الخارج على التقديرين يكون سبعة وتوضيحه فيما ذكر فليتدبر ولميتة
ضوابط الضرب والقسمة في هذه المنازل بما مر في الدرجات وكسورها ومر توضيحها
فليتذكر **فائده** فان كان في المقسوم استثناء جبرته وتقسم المجبور اي كله
بلا نقصان منه على المقسوم عليه المفروض ثم تقسم المقدار المجبور به اي المستثنى
ايضا على المقسوم عليه وتلقي الخارج الثاني من الخارج الاول والباقي جواب
فكانما فصل المقسوم الى المطلق قسمة والى غيره والخارج الاول مركب من الخارج
المط والخارج الثاني الغير المط بعكس ما او وضحناه انما مثاله مائة كعب الا عشرة
اموال على عشرين شيئا نقسم مائة كعب من غير استثناء على عشرين شيئا تخرج خمسة
اموال ثم نقسم عشرة اموال على عشرين شيئا تخرج نصف شئ فاذا القينا ما
من الخارج الاول بقى خمسة اموال الا نصف شئ وهو المط ومما ذكرنا لا يخفى
ان الاستثناء ان كان في المقسوم عليه لم يصح مثل ذلك العمل بمثل ما مر في توضيح هذه
المقدمة فلو قيل اقسم العشرة بقسمين وخذ خارج قسمة الاكبر على الاصغر
فوجدت الاكبر شيئا فالاصغر عشرة الا شيئا لا يمكنك من العمل بالمعادلة
الا ان تفرض الاصغر فالاكبر عشرة الا شيئا وسياتي كل القسمة **فائدة** ان حاصل
جذر مائة على جذر خمسة وعشرين قسمة المائة على خمسة وعشرين وجذر الخارج
جواب وان لم يكونا في مرتبة واحدة الحقت الاقل بالاكثر مثل جذر المائة على جذر
جذر ستة عشر فربع المائة ثم تقسم عشرة الآف على ستة عشر لتصح ستمائة وخمسة
وعشرون فجذر جذره اعني ضلعه الاول على انه مال مال هو الجواب وقد يطرز العمل

المقسوم

من المولفة الاولى بعنت نسبة الواحد الى خارج قسمة المرتبتين هي نسبة الواحد
الى الضلع الاول للمقسوم ملقاة عنها نسبته الى نسبة الواحد الضلع الاول للمقسوم عليه
وما فيه منها نسبته الى خارج قسمة الضلعين بمكررات بهذا التكرار فخارج قسمة الضلعين ضلع اول
لخارج قسمة المرتبتين على انه في تلك المرتبة والله الموفق **نكتة** فان نسبت هذه المراتب
بعضها الى بعض قسمت المنسوب على المنسوب اليه فالخارج حاصل النسبة فلو قيل
ثلثة اشياء الى تسعة اموال قسمت الاول على الثاني فخرج ثلث جزء الشيء وهو
حاصل النسبة وذلك ان النسبة ضرب من القسمة وقد مر الكلام في ذلك **المقدمة**
الثالثة كل مرتبة من هذه المراتب سميها فرد كالشيء والكعب ومال الكعب فلا
جذر لها من حيث الجنسية لما علم في ضوابط الضرب ان مرتبة المجذور مضعف الجذر
وان كان لها ذلك من حيث العددية فانه اذا كان الشيء مربعا فجميع المراتب
مربعات اذ ضرب المربع في المربع مربع بالشكل السابع من التاسعة اي لا لوجد
جنس اذا ضرب في نفسه حصل الجنس الفرد المفروض وكل مرتبة سميها زوج فلها
جذر من حيث الجنسية وان لم يكن لها ذلك من حيث العددية كستة اموال مثلا
فانه لا يوجد عدد مجذور لضرب في نفسه ليحصل ستة اموال وجذرها ما سمي نصف
مرتبتها كالمال ومال المال ومال كعب الكعب فان جذرها الشيء والمال ومال
المال واعدادها قد يكون مجذورة كمال واربعة مال مال ومائتين وستة وخمسين
مال كعب كعب وقد لا وبسبب ذلك شبيه بما مر في الكسور المنطقية ومرفوعاتها
كتسعين ثانية مثلا مجذور من حيث الجنسية دون العددية ولم يتعرض لما اذا كان
معها كسر كمالين وربع مال قال صاحب الفوائد فقد عرفت في المعلومات يعني

بالتربيع او غيره لك من الطرق المادية الى الغرض كجذر المائة على الضلع الاول
للثمانية على انها كعب فتربيع المائة فيكون عشرة الاف مال مال لها الضمير لجذر المائة
متجاوزة عن مرتبة الكعب فتربيع الثمانية فيكون اربعة وستين كعب كعب متجاوزا
عن مرتبة مال المال فالطريق الموصل للطا ان اضرب المال وهو المائة في مال المال
ليحصل كعب الكعب الف الف ثم تقسم المبلغ على اربعة وستين ليخرج ١٥٦٢٥ ٢/٤
فالضلع الاول لهذا المبلغ على انه كعب الكعب اعني خمسة جواب وان قيل الضلع
الاول لعدد في منزل ما على عدد ما في ذلك المنزل كالضلع الاول السبعة وعشرين
على انه كعب على الضلع الاول للثمانية على انها كعب ايضا قسمت الاول على الثاني و
الضلع الاول للخارج على انه في ذلك المنزل ايضا جواب ففي المثال الخارج ثلثة
وثمن اثمان وضلعه الاول على انه كعب واحد ونصف وبالجملة العمل في قسمة اضلاع
المراتب بعضها على بعض على منوال العمل في ضرب اضلاع المراتب بعضها على بعض
من غير تفاوت واما برهان عليه فاقول لما كان الواحد الى المقسوم عليه كنسبة
الخارج من القسمة الى المقسوم ونسبة المقسوم عليه الى المقسوم كنسبة الواحد الى
الخارج فنسبة الواحد الى المقسوم مولفة من نسبته الى المقسوم عليه ونسبته الى الخارج
فاذا قسم عدد في مرتبة على آخر في تلك المرتبة فنسبة الواحد الى المقسوم وهي نسبة
الى ضلعه الاول مكرره عدد سمي تلك المرتبة مولفة من نسبة الواحد الى الضلع الاول
مكررة بهذا التكرار ايضا ومن نسبة الواحد الى الخارج القسمة ولكن نسبة الواحد
الى ضلع المقسوم مولفة ايضا من نسبته الى ضلع المقسوم عليه ونسبته الى خارج
قسمة ضلع المقسوم على ضلع المقسوم عليه فاذا القيت اولى النسبتين البسطين

[illegible]

عن اعادته بعول اجنا المال المذكور حصل تسعة اربع مال فعدد الكسر ومخرجه هو
اربعة محذور ان قسمنا جذر الاول وهو ثلثة اشياء على جذر الثاني وهو اثنان
خرج شيء ونصف فان اريد جذر مراتب كثيرة المراتب المتكررة لا يكون جذرها
الا متكثرة اذ لا يحصل من ضرب مفرد في نفسه الا مفرد فان كانت متكررة يحصل منه
مرتبة سميها ضعف مرتبتها وعددها مربع عدد الجذر كثلثة اشياء يحصل تسعة اموال
وكاربعة مال مال يحصل ستة عشر مال كعب كعب كعب كعب كما عرفت وان كانت
متعددة فلو كانت متناسبة تحد الاجناس الحاصل من سطح الطرفين وسطح الوسط
او مربع الوسط في السلسلة المتناسبة كمال وكعب و مال ومال او مال ومال وكعب
ومال كعب كعب فعدد مفردات محذوره تسعة وعدد الاجناس ستة حاصلة من جمع
الاعداد المتوالية من واحد الى ثلثة هي افترانات المفردات اثنين اثنين والمماثلات
سطح الطرفين كالوسطين فهما ايضا من جنس فيؤول الى خمسة محذور مثال الاول
مال مال ومال الا كعب وثلثة كعاب كعب كعب ومال مال كعب ومال كعب كعب ومحذور
الثاني مال مال ومال الا مال كعب وثلثة اموال مال كعب كعب ومال مال كعب كعب
كعب ومال مال كعب كعب كعب كعب والاربعة المتناسبة يحصل منه عشرة بل السبب
المناسب تسعة بل بالتوالي سبعة كمال ومال مال ومال مال مال كعب وكعب كعب
كعب محذوره مال مال وكعبا كعب وكعبا كعب كعب واربعة اموال كعب كعب
كعب ومال كعب كعب ومالا مال كعب كعب كعب ومال مال كعب كعب كعب كعب
وكعب كعب كعب كعب كعب وان لم يكن الجذور متناسبة فعدد اجناس محذورها
ما ترتقي اليه جميع الاعداد المتوالية محذوراتها بحسب ثلثة اجناس ومفرداتها اربعة كمال

وشيء محذوره مال وكعبان ومال مال ومحذور الثلثة ستة اجناس ومفرداتها
تسعة كمال مال ومال وشيء محذوره مال كعب الكعب وكعبي كعب ومالي كعب
ومال مال وكعبان ومال ومحذوره الاربعة عشرة اربعة مفردات وهي مربعات
المحذور ستة مفردات وهي مكررات ضرب احديها في الاخرى فعدد الاجناس
ان كانت ثلثة او خمسة او ستة او سبعة او تسعة او عشرة يجوز ان يكون
محذورا فان كانت عدتها اربعة فقد يكون لها جذر في بعض الاحوال كمال
كعب الكعب وكعبي كعب ومالي كعب ومال مال وكعبين ومال فعدده ستة وجذره
مال مال وشيء وانما يكون ستة لان الاجذار ليست متناسبة وقد لا يكون
لها ذلك ويعرف المحذور من ذلك بالاستقراء وان كانت عدتها فردا فان
كانت ثلثة فمجموع جذر الاعظم والاصغر ان كانا محذورين جذره جذر الثلثة
الاجناس لا يكون الا اثنين ضرب كل منهما في نفسه وفي الآخر حصل اربعة مفردات
من ثلثة اجناس فهما الجذر وان لم يكونا محذورين فلا يكون لها جذر البتة اذ لو
كان لها جذر لحصل طرفاها من ضرب كل من الاثنين في نفسه وقد فرضناهما
غير محذورين مثال المحذور مال وكعبان ومال مال مجموع جذري الاعظم والاصغر
مال وشيء وهو الجذر المطلوب وان كانت خمسة فان كان الاعظم والاصغر
محذورين ضربت احدهما في الآخر وضعفت الحاصل ونقصت المضعف من
المرتبة المتوسطة واخذت جذر الباقي ان كان محذورا على جذري الاعظم
والاصغر اي جمعت جذر الباقي الى الجذرين فالمبلغ مطلوب وان لم يكن
الاعظم او الاصغر او الباقي محذورا فلا جذر لها البتة على نحو ما سبق ولو

ولو قيل ضربت جذر احدهما في الاخر واخذت جذر الحاصل وضممته اليهما الكلي مثاله
مال مال ومال الكعب ومثله كعاب كعب ومال مال كعب ومال كعب جذر الاصغر
وجذر الاعظم مال مال وحاصل ضرب احدهما في الاخر كعب كعب جذره كعب
تجمعه اليهما وينبغي عن ان يقال مضعفه كعب كعب الباقي من نقصان المضعف
عن وسطي المراتب كعب كعب جذره كعب زيادة على جذري الاصغر والاعظم
اذ بجود ذلك بلغ المطلوب مالا او كعبا ومال مال وانت تعرف من استقراء المراتب
الخمس المركبة وجذورها انه لا شي ولا واحد من الخمس المركبة بمجذوره الا وجذرها
ثلثة اجناس متتالية في النسبة كالمال والكعب ومال المال او المال ومال الكعب
ومال كعب الكعب وغيرها فان فقدت هذه الشرط اي تتالي الاجناس في النسبة
او مجذورية الاعظم والاصغر والباقي كان مجموع المركبات الخمس اصم وحصل من
الثلثة الغير المتتالية ستة اجناس وقد تحقق جميع ذلك وهكذا في المراتب
الثلث فانه لما ثبت ان المركب من المراتب الثلث ان كان مجذورا فجذره
جذرا الطرفين فهاهنا ثبت انه ان لم يكن جذر الطرفين فيه جذرا له لا يكون مجذورا واما ان كانت
المركبات الفرد اكثر من خمس فايرادها غير لائق بهذا الكتاب **المقدمة الرابعة**
اذا اريد جمع هذه المراتب فان كانت من جنس واحد ثنيت في اثنين مثل
شي وشي فيقال شيئان ومثل كعب وكعب فيقال كعبان او جعلت بميزه
لعدد الاجناس فيما فوق ذلك مثل ثلثة كعاب وخمسة اموال واحد عشر شيئا
وان لم يكن من جنس واحد عطفت بعضها على بعض وان كان في احد الجانبين
استثناء جبرته بمثله من الجانب الاخر اي تركت المستثنى منه بحاله بلا استثناء

في ذلك الجانب وينقص مثل الاستثناء من الجانب الاخر المجموع اليه فلو قيل
اجمع ستة اشياء الا خمسة الى عشرة اشياء وعشرة فالجواب ستة عشر شيئا وخمسة
فكانما نقصت خمسة من العشرة وزدت على الاشياء فبطل الاستثناء وحصل
الجمع المطلوب فلو قيل اجمع ثلث شي وثمن ساعات الاربع شي فالجواب ثمن
ساعات ونصف سدس شي ولو قيل اجمع جذر مائتين الا عشره الى مائتين الا جذر
عشره والجواب مائة وتسعون وجذر مائتين الا جذر عشرة فان الاستثناء
في الاول جبر بمثلها من مائتين في الطرف الاخر فرتفع الاستثناء من الاول
وينقص من المائتين عشرة وبقي الاستثناء في الثاني بحاله لعدم مجانس له في الطرف
الاول وهكذا جذر المائتين ليس له مجانس عطفت بالواو فان كان له مجانس
جبرت ونقصت من الاول صنيعتك في الذي قبله مثاله اموال الا ثلثة دراهم
وشي الا كعبا جمعه الى عشرين درهما الا شيئا وكعبين الا دينارا بعد الجبر في
الاول نقي الثاني سبعة عشر درهما الا شيئا وكعبا الا دينارا ثم جبرت في الثاني
نقي الاول ثلثة اموال فقط فيصير الجمع ثلثة اموال وسبعة عشر درهما وكعب
الا دينارا واذا لم يكن للدينار جنس في المقابل بقي مستثنى بحاله وان اريد تفريق
هذه المراتب بعضها عن بعض فان كانا متجانسين نقص الاقل من الاكثر
او من المساوي واستثني الباقي من الاكثر المنقوص من المنقوص منه كما من
الخمسة مال بين وشيئين الا مال وثمانية اشياء وخمسة بقي مال الا شيئا وان كانا غير
متجانسين استثني القليل من الكثير وان كان في المنقوص استثناء جبر وزيد
مثله على المنقوص منه ثم فرق كستة اشياء الا خمسة من عشرة كعاب جبر الاول

بالخمسة لان مفهوم الاستثناء انه ينقص ستة اشياء بلا خمسة واذا نقص ستة
اشياء مطلقا زيد مثلها اي الخمسة في الثاني اي المنقوص فالجواب عشرة
كعاب وخمسة الا ستة اشياء **فائده** ان قيل اجمع جذر تسعة الى جذر ستة
عشر ضربت التسعة في الستة عشر وجذر الحاصل مضروبا بالجذرين احدهما في الاخر
لما في الفايدة التي في حد ضرب المجذور وزدت جذري الحاصل اعني ضعف
سطح احد الجذرين في الاخر على مجموع مربعيهما اعني عددي التسعة والستة عشر وجذر
المبلغ اي مبلغ ضعف سطح احدهما في الاخر مجموع مربعيهما جواب اذ المبلغ مربع مجموع
الجذرين بالشكل الرابع من المقالة الثانية ولو قيل جذر التسعة من جذر
ستة عشر نقصت جذريهما من مجموع العددين وجذر الباقي جوابه لان مربعا
القسمين اعظم من ضعف سطح احدهما في الاخر بمربع الفضل بينهما تبيين ذلك
اذا اخذت من الاكثر مثل الاقل وراجعت الى الشكل السابع من الثاني من
الاصول وبوجه آخر مربع الاصغر اصغر من سطح احدهما في الاخر بسطحه في الفضل
ومربع الاعظم اعظم من ذلك السطح فيه ايضا والتفاوت مربع الفضل
تذييل وقد بقي علينا ذكر بعض القواعد المحتاج اليها في كثير من الحسابات سيما
في علم الجبر والمقابلة فلنمهد منها ما فيه كفاية للمسترشد ولم يبق الكتاب خاليا
منها فمنها جمع الاعداد المتوالية من الواحد الى حيث شاء او من غير الواحد
او كان التفاضل باكثر منه زد الاقل على الاكثر واضرب المبلغ في نصف عدد الاعداد
المتوالية فمن واحد الى خمسة عشر اضرب ستة عشر في سبعة ونصف ومن ثلثة
اليها اضرب ثمانية عشر فيها ومتفاضل اثنين اثنين اضرب ستة عشر في اربعة

في الاول وثمانية عشر في ثلثة ونصف في الثاني وبرهان ذلك ان مجموع الاول
والاخير مساو لمجموع الثاني وما قبل الاخير اذ بما ينقص الاول عن الثاني
يفضل الاخير على ما قبله وكذلك كل عددين متساويي البعد عن الطرفين
مثنى وبان ويكون كل مجموع مساويا لضعف الوسط اذا كان عدد المتواليات
فردا فاضرب الوسط في عدد المتواليات او ضعف الوسط في نصف عدد
المتواليات وفي الزوج عدد المجموعات مساو لنصف عدد المتواليات
فاضرب مجموعا منها في نصف العدد ويتبين من ذلك برهان ما لو قيل اجمع
الازواج دون الافراد او الافراد دون الازواج مبتدأ من الواحد
فان في الاول تضرب نصف الزوج الاخير في ما هو عدد المتفاضلات باثنين
اثنين في العدد الزائد عليه بواحد اذ هو نصف مجموع الحاشيتين وفي الثاني
ربع نصف الزوج الزائد على الفرد الاخير بواحد اذ ذلك نصف مجموع الحاشيتين
وعدد الافراد المتفاضلات فلو قيل نريد عشرة اعداد متوالية من الثلاثة
متفاضلة باربعة ينقص واحدا من عشرة ويبقى عدد المتفاضلات تضربه
في التفاضل حصل عدد الاخير من المتواليات منقوصا منه العدد الاول
منها فعلم انه اذا اريد الاول من المتواليات على حاصل ضرب التفاضل
في عددها المعلوم منقوصا منه واحد واضرب المجموع في نصف الاعداد حصل
المطلوب **تذنيب** اعلم ان الجبر والمقابلة وهو معرفة قوانين يستخرج بها المجهولات
العددية فرضتها حسنا ما مناسبا لما اعطاه السايل بمعلومات مخصوصة من
معطيات السايل سواء كانت من اعمال حسابية ام لا معلومة معها اعمال اخر

معلومة من القوانين ام لا فهو كمطلق الحساب لا بد فيه من معلومات مخصوصة
يتوسل بها الى استخراج المجهولات والمعلومات لا تكون اقل من اثنين شبيها
بما قيل في المنطق ان التعريف بالمفرد محال ومن المعلومات ما يعطيه السائل
من المقادير مثل جذر كذا وضلع كذا والدينار والدرهم سواء جعلها صفات
للمطلوب او لبعض متعلقاته او ما يعطيه من الاعمال كالضرب والقسمة وغيرهما او
ما يعطيه مركبة من القسمين المقادير والاعمال كما قيل اي عدد اذا ضربته في نفسه
وزدت على المبلغ ثلثة يصير كذا فالضرب في الضعف من معطيات السائل
وهو عمل والثلثة منها اي من المعطيات وهو مقدار والزيادة ايضا من جملة
المعطيات ومنها غير ما يعطيه السائل من القوانين المعلومة في الفتوحات
او في هذا العلم وستعلم تفاصيل ذلك في الامثلة والفصول المجملة في هذا الباب
ان تفرض المجهول جنسا من الاجناس مناسبا لكلام السائل فان وضعه مربعا
فرض المجهول مالا وان وضعه مكعبا فرض كعبا وان لم يكن قد وضعه بما
يناسب هذه الاجناس فرض شيئا او مركبا من جنسين على سبيل الجمع او
الاستثناء ثم يأتي بالمسئلة حسب ما اعطاه السائل مسددا بالحدس
الصائب والذكاء الثاقب الى ان يحصل جنس مشتمل على المجهول المطلوب
يعادل جنسا وذلك ستة مسائل الاول اشياء تعدل عددا الثانية اشياء
تعدل اموالا الثالثة اموال تعدل عددا وتسمى هذه المسائل الثلث
مفردات حيث ان يعدل ان جنسا واحدا في احد العدلين ومن ثلث اخرى
الاولى اموال واشياء تعدل عددا الثانية اموال وعدد تعدل اشياء الثالثة

اشياء وعدد تعدل اموالا وتسمى هذه الثلث مقترنات وحصر هذه
المسائل في الست ليس على سبيل الوجوب بل لان عقول الاكثرين
قصرت عن ادراك الطريق الى غيرها وكيف تحصر في هذه والاجناس ذاهبة
الى حيث لا تتناهى في جانبي الصعود والانحدار ومنتهى التراكيب ثلاثية
كاموال تعادل كعابا او مال مال يعادل كعب كعب وثنائية على الوجوه الثلثة
كاشياء وكعاب تعادل اموالا او كعاب تعدل اشياء واموالا او اموال
تعدل اشياء وكعابا وكذلك في سائر المراتب الغير المتناهية ورباعية على
سبعة وجوه كما في اعداد واشياء تعادل كعابا واموالا وخماسية كاعداد
تعدل اشياء واموالا وكعابا واموال اموال مثلا على خمسة عشر وجها حاصلا
من جمع الاعداد الطبيعية من واحد الى الخمسة في المراتب الغير المتناهية وسداسية
على احد وعشرين وجها جمع الاعداد المتوالية من واحد الى ستة مع وجه
آخر هناك وهو معادلة ثلث لثلث كاعداد واشياء واموال تعدل
كعابا واموال مال واموال كعب ومكررات لغير هذه وكمعادلة اجزاء
المراتب للاجزاء او للمراتب او لهما فانظر كيف التراكيب غير متناهية
اعدادها ووجوه اعدادها وبحسب موادها ايضا ومنها استبان صدق قول
رب العزة وما اوتيتم من العلم الا قليلا وقد استخرج بعض الفضلاء المبرزين
كالامام عمر الخيام والامام شرف الدين المسعودي مسائل لغير الستة وبين كيفية
استخراج المطلوب منها واما في معادلة اجزاء المراتب لضرب الاجزاء في تلك

المراتب لترتد الى الاحاد ثم تضرب عدديهما ايضا في تلك المراتب فعشرة اجزاء
شيء تعدل شيئا وثلثه تؤول الى معادلة عشرة اموال وثمنه اشياء فاحفظ
ذلك ولان الاجناس المتعادلة كلما كانت عدتها اقل كان تعرف
المجهول منها اسهل لقربه من الرجوع الى احدى المسايل الست والاشياء المثبتة
اذا زيدت عليها كما اذا اخرنا استثناء وزدنا مثلها على الجانب الاخر او
نقصت عنها متساوية كما اذا حذفنا متقابلين من الجانبين حصلت في
الاولى او بقيت في الثانية متساوية فان كانت في احد الجانبين استثناء
جبر وزيد مثل ذلك على الطرف الاخر والمتصلة معللة بقوله ولان الاجناس
الخ اي جبر المستثنى وزيادة مثله على الطرف الاخر هو الجبر اصطلاحا وكذا
تلك المتصل معللة بها ايضا وهي قوله وان كانت في الطرفين اجناس متماثلة نقصت
منهما بعدة واحدة وهذه هي المقابلة وسمي العلم بهذين العملين الذين تفعلان
فيه اكثر ما يكون ويسير وعليك الامثلة **الفصل** الثاني في المسايل الست
الجبرية اذا استغرقت المسئلة الى حيث تعادل جنس او اكثر جنسا وجبر ما يجبر
وقوبل ما يقابل حتى سحب الاجناس وتعود الى احدى المسايل الست **المسئلة**
الاولى من المفردات وهي الطرهار بانا اشياء تعدل عددا وهو المقصود
تعرف المجهول الذي فرضناه شيئا والطريق في استخراج الشيء ان تقسم العدد
المعادل على عدد الاشياء سواء كانا متساويين او مختلفين فخرج الشيء وهو اما اكثر
او واحد مثلا سوق المسئلة اقتضى ان اربعة اشياء تعدل عشرة قسمت العشرة

وهذا

على الاربعة خرج اثنان ونصف وهو الشيء الذي اربعة منه تساوي
عشرة او اقتضى ان عشرة اشياء تعدل اربعة قسمت الاربعة على العشرة
اي نسبتها اليها فالشيء خمسان فان كان في احدى الطرفين كسر او في
كليهما سواء كان مع الكسر صحيح ام لا ضربت كلا منهما اي من الطرفين مع الكسر
الذي معه او عدد الكسر ان كان الطرف كسرا فقط في مخرج كسر الطرف ذي
الكسر فيما اذا كان الكسر في احد الطرفين او في المخرج المشترك بين كسريهما
فيما اذا كان في الطرفين جميعا كما هو طريق البسط ثم تقسم حاصل ضرب
طرف العدد سواء كان صحيحا فقط او كسرا فقط او صحيحا مع كسر على حاصل
ضرب طرف الاشياء كذلك فما خرج فهو الشيء الواحد وقد علم ذلك في
باب قسمة ما فيه كسور مع برهانه فلنذكر مثاله ثلثة اشياء وثلث تعدل
عشرة ضربت كلا منهما في الثلثة مخرج الثلث حصل من الاشياء اي من ضرب
ثلثة اشياء وثلث في الثلثة عشرة ومن ضرب العدد فيها الثلثون قسمت
الثاني على الاول خرج ثلثة وهو الشيء مثال آخر لما كان الكسر في الطرفين
اربعة اشياء وسدس تعدل سبعة ونصفا المخرج المشترك بين السدس
والنصف ستة في حاصل عدد الاشياء فيه خمسة وعشرون وحاصل العدد
فيه خمسة واربعون والخارج من قسمة الثاني على الاول واحد واربعة اخماس
وهو الشيء وقس على ذلك ما اذا كان الحاصل الثاني اكثر فان الخارج
وهو الشيء كسر فقط ح مثال لما كان الطرفان كسرا فقط نصف شيء يعدل
ثلث واحد فالثلث من المخرج المشترك اثنان والنصف ثلثة فالخارج ثلثا

شي وعلى هذا سائر المختلطات ولك ان تحذف الكسر المشترك في
الجانبين منهما او تمم صحاحا بشرط مراعاة المعادلة مثلا اربعة اشياء
تعدل اثنين وثلثين فاثنان تعدل ثلثة اشياء فالشي ثلثان ونصف تسع
يعدل ثلثي واحد والشي يعدل واحدا وثمنا وثمنه اشياء ونصف تعدل اربعة
عشر وثلثة اشياء تعدل اثني عشر فاختر من الاعمال ما تؤثر جد سلك
الصايب المسئلة الثانية من المفردات اشياء تعدل اموالا الطريق
فيها لاستخراج الشي ان تقسم عدد الاشياء على عدد الاموال سواء كانا مختلفين
او متفقين ليخرج الاشياء التي في مقابلة مال واحد فعدد تلك الاشياء وهو ما
كسر فقط او واحد او اكثر بلا كسر او معه هو الشي المطلوب مثاله مائة شي تعدل عشرين
مالا قسمت الاول على الثاني خرج خمسة اشياء تعدل مالا وهو اي العدد
الخارج من القسمة عدد الشي وستة اشياء تعدل اربعة اموال فواحد ونصف
يعدل مالا والشي واحد ونصف لان مثله ونصفه اثنان وربع وهو المال
وانما كان عدد الاشياء المعادلة لمال واحد عدد الشي لان نسبة المال
الى جذره كنسبة الجذر الى الواحد فعدد ما في الشي الواحد من الاحاد عدد ما في
المال الواحد من الاشياء فان كان في احد الجانبين او كليهما كسر مع صحاح
لا فاعمل على قياس ما مر انفا في المسئلة الاولى ثلثة اشياء وثلث تعدل
عشرة اموال يخرج ثلث شي يعدل مالا فالشي ثلث او ثلثة امثاله وثلثه اي
واحد وتسع تعدل عشرة اموال اي عشرة اتساع واربعة اشياء وسدس
تعدل سبعة اموال ونصفا يخرج خمسة اتساع شي يعدل مالا فالشي خمسة

اتساع واحد بيانه ان خمسة الاتساع وهي ثلثون جزءا من اربعة وخمسين
اذا اخذ اربعة امثاله وسدسه بلغ مائة وخمسة وعشرين واذا اخذ من خمسة
الاتساع وهي الثلثون خمسة اتساعه اي ربع الخمسة الاتساع وهي ستة عشر
وثلثان من ثلثين من اربعة وخمسين فسبعة امثال ذلك ونصفه بلغ مائة
وخمسة وعشرين وان اردت بسط جميع ذلك فاعتبر المخرج ٥٤ او خمسة
اتساعه ٣٠ واربعة امثال خمسة اتساعه ونصفها ١٢٥ جزءا من ذلك
وخمسة اتساع خمسة اتساعه خمسون وسبعة امثال الخمسين ونصفه ١٢٥
المسئلة الثالثة من المفردات اموال تعدل عددا الطريق فيها ان
تقسم العدد على عدد الاموال متساويين كانا او مختلفين فالخارج هو المال
وجذر الخارج هو الشي وتستخرج بما علم في المفتوحات مثاله اربعة اموال
تعدل مائة قسمت المائة على الاربعة خرج خمسة وعشرون وهو المال
فالخمسة هو الشي ولو قيل مائة مال تعدل خمسة وعشرين فالمال ربع شي
والشي جذره وهو نصف ومائة مال تعدل مائة فالمال واحد والشي
ايضا المسئلة الرابعة وهي الاولى من المقترنات اموال واشياء
تعدل عددا الطريق الى استخراج الشي فيها ان المال ان لم يكن واحدا بل
كان زائدا عليه اي على الواحد رددته اليه اي الى الواحد اي حذفت منه الزائد
على المال الواحد وان كان ناقصا منه اكملته وتفعل تلك النسبة اي نسبة
الاموال الى الواحد بالاشياء والعدد ثم الى ما تكون نسبته الى عدد الاشياء

كنسبة الواحد الى عدد الاموال فى الاول والكلمتها لذلك فى الثانى وكذلك
يعمل بالعدد حتى يصير مال واشياء او شئ ويبقى شئ يعدل العدد
كذلك والمال والاشياء عبارة عن ضرب الشى فى نفسه وضربه فى عدد
الاشياء فهناك مربع ومسطح ضلعه فى عدد ما معلوم وهو عدد الاشياء
يعادلان عددا معلوما فاذا نصف عدد الاشيا فهو عدد النصف وزيد
عليه عدد آخر وضرب مع الزيادة فى الزيادة اذ الزيادة قد ضربت
فى نفسه وفى عدد الاشياء وحصل العدد المعادل وذلك مع مربع نصف
عدد الاشياء مساو لمربع جميع النصف مع الزيادة بالشكل ومن
الثانية الاصول فتربع نصف عدد تلك الاشياء وتزيد هذا المربع على ذلك
العدد المعادل فحصل مربع جميع النصف مع الزيادة واخذت جذر المبلغ
حصل النصف مع الزيادة ونقصت نصف عدد الاشياء منه اى من الجذر
فالباقى وهو الزيادة المذكوره وهو الشئ المطلوب وان كنت تاخذ اربعة امثال
العدد وتجمعها الى مربع عدد الاشياء فاخذ جذر المجموع وتحذف منه عدد الاشياء
وتنصف الباقى حصل المطلوب ايضا بالعامس من الثانية مثاله على سبيل الرد
ثلثة اموال واثنا عشر شيا يعدل ثلثة وستين رددت المال الى الواحد
والاشياء الى ثلثها وهو اربعة وكذلك العدد الى ثلثها اى احد وعشرون
بنسبة المال الى الواحد ثم ربعت نصف عدد الاشياء اعنى الاثنين حصل
اربعة زدناها على العدد اعنى احدا وعشرين بلغ خمسة وعشرين جذرها خمسة نقصنا

منها نصف عدد الاشياء بقى ثلثة وهو الشى مثال آخر على سبيل الاكمال
نصف مال وثمانية اشياء يعدل ثمانية ونصفا وبعد التكميل المال يصير
مال وستة عشر شيا يعدل سبعة عشر نصف عدد الاشيا ثمانية مربعها اربعة
وستون زدناها على العدد بلغ احدا وثمانين جذره تسعة نقصنا منها ثمانية
بقى واحد وهو الشى وان كنت تاخذ اربعة امثال سبعة عشر ومربع ستة
عشر بلغ ٣٢٤ جذره ثمانية عشر وبعد حذف ستة عشر وتنصيف
الباقى بقى الواحد وعليك استخراج الشى فيما اذا كان فى عدد الاشياء
او فى العدد المعادل او فى كليهما كسر مع صحيح اولا ان كنت ايقنت
الاعمال فى المفتوحات المسئلة الخامسة وهى الثالثة من المقترنات اموال
وعدد يعدل اشيا اقول معادلة اشياء معدودة لمال وعدد معناه
ضرب الشى فى نفسه ثم ضربه فى الباقى من عدد الاشيا ويساوى ذلك
المسطح العدد المضموم الى المال حتى يحصل المعادل فعدد الاشيا هو مجموع
الشى والعدد الآخر فالعدد المضموم مسطح الشى فى العدد الباقى المساوى
له او الناقص او الزايد اعنى مسطح احد القسمين فى الآخر وهو ناقص عن
مربع نصف المجموع ان كان القسمان مختلفين بمربع الفضل بين النصف و
القسم باستعانة الخامس من الثانية فبعد الرد والاكمال ان احتيج الى ذلك
اذا اردت استخراج الشى وهو احد القسمين فهناك تربع نصف عدد الاشيا
وتنقص العدد وهو مسطح القسمين فى الآخر من المربع اى مربع نصف عدد الاشياء

فيبقى مربع الفضل بين النصف واحد العددين وجذر ذلك المربع الباقي ۲۷۲
تزاد على نصف عدد الاشياء ان كان الشيء هو القسم الاعظم فالمال اكثر ۱۳۶
من العدد المضموم اليه ليحصل الشيء او ينقص ذلك الجذر من نصف عدد الاشياء
ان كان الشيء هو القسم الاصغر ليبقى الشيء فالمسئلة ذات جوابين مثال ذلك
مال واحد وعشرون يعدل عشرة اشياء مربع نصف عدد الاشياء خمسة
وعشرون وبعد نقصان العدد منه يبقى اربعة جذرها اثنان تزيدهما على نصف
عدد الاشياء ليكون الشيء سبعة او ينقصهما منه ليكون الشيء ثلثة وبالرد
والاكمال ينتج على هذا المنوال حتى يؤل الى مال وعدد يعدل اشياء وان
كان فيهما او في احدهما كسور فلا يخفى عليك شيء اذا لم تعتزل في المفتوحات
فتور وقد علمت ان في هذه المسئلة ان كان العدد وهو مسطح احد قسمي عدد
الاشياء في الاخر اكثر من مربع نصف عدد الاشياء كانت المسئلة مستحيلة
اذ هو ناقص عن مربع الفضل بين القسم والنصف وان ساواه وذلك
فيما اذا كان القسمان متساويين فالشيء نصف عدد الاشياء والعدد مساوٍ
للمال المسئلة السادسة وهي الثالثة من المقترنات اشياء وعدد تعدل اموالا
فبعد الرد اي رد المال الى الواحد او اكمال المال واحدا اي قسمة العدد وعدد
الشيء على المال ان احتيج الى ذلك يصير مال يعدل عددا واشياء او اشياء
بعض شيء ثم يقول مال يعدل اشياء وعددا مربع احد قسميه ضرب ضلعه
في عدد الاشياء والاخر هو العدد ضرب الضلع في الباقي من نقصان عدد الاشياء